



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la resistencia y la permeabilidad del concreto, Lima

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Chavez Ruiz, José Víctor (ORCID: 0000-0002-8400-6113)

ASESOR:

Mg. Ing. Casso Valdivia Hugo (ORCID: 0000-0002-7891-0819)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

ATE-PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios, mi familia y docentes académicos que gracias a su apoyo se pudo llegar hasta estas instancias, para lograr desarrollar el trabajo de investigación a presentar. Quiero dedicar especialmente este trabajo a mi madre, que desde el cielo sigue cuidándome y guiándome por el buen camino para ser un profesional de éxitos.

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios, a mi familia así también a mis amigos como a mis compañeros por el apoyo incondicional y los esfuerzos que lograron para llegar a estas instancias, además de los docentes que fueron partícipes en mi etapa de formación académica y profesional.

Índice de contenidos

Carátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	x
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización	22
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Métodos de análisis de datos	42
3.7. Aspectos éticos	42
IV. RESULTADOS	43
V. DISCUSIÓN	75
VI. CONCLUSIONES	78
VII. RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS	80
ANEXOS	85

Índice de tablas

Tabla 1. Efecto de la temperatura y tiempo sobre la viscosidad del mucílago de la linaza.....	89
Tabla 2. Producción de linaza en el Perú.....	89
Tabla 3. Composición de la linaza por 100 g.....	90
Tabla 4. Muestra de los ensayos.....	24
Tabla 5. Muestra de los ensayo.....	24
Tabla 6. Tamices a utilizar para la separación de partículas.....	90
Tabla 7. Gradación de las muestras de ensayos.....	91
Tabla 8. Determinación para hallar la permeabilidad del concreto.....	91
Tabla 9. Durabilidad al sulfato de magnesio	43
Tabla 10. Pasante por la malla N° 200.....	43
Tabla 11. Arcilla en terrones y partículas desmenuzables	44
Tabla 12. Porcentaje de caras fracturadas	44
Tabla 13. Porcentaje de chatas y alargadas.....	44

Tabla 14. Abrasión de los ángeles.....	45
Tabla 15. Cloruros en los agregados.....	45
Tabla 16. Sulfatos en los agregados.....	45
Tabla 17. Inalterabilidad en agregados	46
Tabla 18. Impurezas orgánicas.....	46
Tabla 19. Equivalente de arena.....	46
Tabla 20. Granulometría en agregado fino.....	47
Tabla 21. Granulometría en agregado grueso.....	48
Tabla 22. Peso unitario suelto y compactado.....	49
Tabla 23. Peso específico y absorción.....	49
Tabla 24. Contenido de humedad.....	49
Tabla 25. Características del cemento y agua.....	50
Tabla 26. Datos previos para el diseño de mezclas.....	50
Tabla 27. Diseño de mezcla fina efectiva	51
Tabla 28. Proporción en peso.....	51

Tabla 29. Proporción por una tanda de bolsa de cemento.....	51
Tabla 30. Diseño de mezcla con adición de mucílago de linaza (0.5%)	52
Tabla 31. Proporción en peso.....	52
Tabla 32. Diseño de mezcla con adición de mucílago de linaza (1%)	53
Tabla 33. Proporción en peso.....	53
Tabla 34. Coeficiente de permeabilidad del concreto a los 28 días de curado.....	54
Tabla 35. Coeficiente de permeabilidad promedio del concreto a los 28 días de curado.....	54
Tabla 36. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) patrón a los 7 días.....	57
Tabla 37. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) patrón a los 14 días.....	58
Tabla 38. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) patrón a los 28 días	58
Tabla 39. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 0.5% del mucílago de la linaza a los 7 días.....	60
Tabla 40. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 0.5% del mucílago de la linaza a los 14 días	60

Tabla 41. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 0.5% del mucílago de la linaza a los 28 días	60
Tabla 42. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 1% del mucílago de la linaza a los 7 días.....	62
Tabla 43. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 1% del mucílago de la linaza a los 14 días	62
Tabla 44. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 1% del mucílago de la linaza a los 28 días	62
Tabla 45. Cuadro de resumen de datos de la resistencia a la compresión que se obtuvieron en el laboratorio.....	64
Tabla 46. Cuadro de resumen de datos de la permeabilidad del concreto que se obtuvieron en el laboratorio.....	66
Tabla 47. Prueba de normalidad del ensayo de la permeabilidad (Método Shapiro Wilk).....	67
Tabla 48. Prueba paramétrica Anova con relación al ensayo de la permeabilidad del concreto al agua (Hipótesis específica a).....	67
Tabla 49. Comparación de los grupos de valores de la variable de la permeabilidad al agua del concreto.....	68
Tabla 50. Cuadro de resumen de datos de la resistencia a la compresión que se obtuvieron en el laboratorio.....	69
Tabla 51. Prueba de la normalidad de la resistencia a la compresión a los 7 días (Método Shapiro Wilk).....	70

Tabla 52. Prueba de la normalidad de la resistencia a la compresión a los 14 días (Método Shapiro Wilk).....70

Tabla 53. Prueba de la normalidad de la resistencia a la compresión a los 28 días (Método Shapiro Wilk).....71

Tabla 54. Prueba paramétrica Anova con relación al ensayo de la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días (Hipótesis específica b).....72

Tabla 55. Comparación de los grupos de valores de la variable de la resistencia a la compresión del concreto72

Índice de figuras

Figura 1. Presencia de humedad y salitre en las viviendas del AA. HH San Antonio	3
Figura 2. Presencia de fisuras en los elementos estructurales de las viviendas del AA. HH San Antonio	3
Figura 3. Semillas de la linaza.....	14
Figura 4. Mucílago de linaza.....	15
Figura 5. Extracción del mucílago de la linaza.....	16
Figura 6. Resistencia a la compresión.....	17
Figura 7. Curva granulométrica del agregado fino	47
Figura 8. Curva granulométrica del agregado grueso.....	48
Figura 9. Cuadro de comparación de los coeficientes de permeabilidad promedio.....	55
Figura 10. Cuadro de comparación de los coeficientes de permeabilidad promedio con respecto a la norma NTC 4483.....	55
Figura 11. Comparación de la profundidad de penetración del concreto.....	56
Figura 12. Comparación de la profundidad de penetración del concreto con respecto a la norma NTC 4483.....	56

Figura 13. Gráfico de la resistencia a la compresión del concreto de la muestra patrón.....	59
Figura 14. Curva de la resistencia a la compresión de la muestra patrón.....	59
Figura 15. Gráfico de la resistencia a la compresión del concreto con adición del 0.5% del mucílago de la linaza.....	61
Figura 16. Curva de la resistencia a la compresión de la muestra con adición del 0.5% de mucílago de la linaza.....	61
Figura 17. Gráfico de la resistencia a la compresión del concreto con adición del 1% del mucílago de la linaza	63
Figura 18. Curva de la resistencia a la compresión de la muestra con adición de 1% de mucílago de linaza.....	63
Figura 19. Cuadro de comparación de las resistencias a la compresión promedio del concreto patrón, con adición del 0.5% y del 1% del mucílago de la linaza.....	65

Resumen

El trabajo de investigación, tiene como objetivo, estudiar el efecto de la adición del mucílago de la linaza en el concreto en proporciones de 0.5% y 1%, para evaluar su comportamiento en la resistencia a la compresión y la permeabilidad. El trabajo fue del tipo aplicada, en el cual adoptó un diseño experimental, manipulando el mucílago de la linaza, en proporción de semilla agua de 1:20. Los resultados de las probetas con el mucílago, brindó un aumento en su resistencia, donde la adición del 0.5% para los 7, 14 y 28 días aumentó en 7.56%, 6.12% y 9%, mientras que con la adición del 1% aumentó en 15.02%, 12.94% y 20.62% respectivamente, además los ensayos de la permeabilidad también denotó un cambio favorable, donde como resultado las muestras con el mucílago de 0.5% y 1% arrojó valores del coeficiente de permeabilidad $1.27E-10$ y $8,98E-11$ m/s y una penetración de 32.97 y 24 mm, donde se concluyó que el mucílago tiene un efecto positivo en la resistencia, aumentando hasta un 23%, y en la permeabilidad del concreto se determinó una reducción favorable para la adición del 1% considerándose concreto de permeabilidad baja.

Palabras claves: Mucílago, permeabilidad, resistencia a la compresión.

Abstract

The objective of the research work is to study the effect of adding flaxseed mucilage to concrete in proportions of 0.5% and 1%, to evaluate its behavior in compressive strength and permeability. The work was of the applied type, in which an experimental design was adopted, manipulating the mucilage of the flaxseed, in a seed to water ratio of 1:20. The results of the test tubes with the mucilage, provided an increase in its resistance, where the addition of 0.5% for 7, 14 and 28 days increased by 7.56%, 6.12% and 9%, while with the addition of 1% it increased in 15.02%, 12.94% and 20.62% respectively, in addition to the permeability tests also denoted a favorable change, where as a result the samples with the mucilage of 0.5% and 1% gave values of the coefficient of permeability $1.27E-10$ and $8,98E-11$ m/s and a penetration of 32.97 and 24 mm, where it was concluded that the mucilage has a positive effect on the resistance, increasing up to 23%, and in the permeability of the concrete a favorable reduction was determined for the addition of 1 % considering low permeability concrete.

Keywords: Mucilage, permeability, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto posee diversas características y atributos esenciales que son aprovechados de buena manera en la construcción, desde su aparición en el siglo XIX fue partícipe de muchas construcciones importantes y revolucionarias que sirvieron para el desarrollo de la sociedad. Las propiedades del concreto que destacan son, su trabajabilidad, cohesividad en estado fresco, mientras que la resistencia y durabilidad están en el estado sólido (Huerta, 2020, p. 35).

Por otro lado, el concreto también puede presentar problemas mecánicos, debido a las exposiciones en donde se encuentra, exposiciones como lluvias constantes, humedades del suelo o incluso salitre, son factores que alteran completamente el comportamiento de un concreto convencional, es por ello que la necesidad de protegerlo ante estos agentes peligrosos es importante, para poder prevenir problemas a muy temprana edad (Cañola y Echavarría, 2018, p. 494).

La homogeneidad en la mezcla del concreto, no solo se hace mención al acabado final que tendrá, sino a las características y propiedades que pueda adquirir este, las estructuras de concreto deben manifestar un buen desempeño y garantía durante el tiempo de su vida útil (Bedón, 2017, p. 10).

Actualmente casi todas las mezclas del concreto que se usan en todos los países para construcciones grandes, contienen aditivos y forma parte de él, en el cual se espera por parte de los aditivos la mejora tras su aplicación, por otro lado, en estructuras como viviendas, la aplicación de aditivos es casi nula por lo cual la presencia de patologías del concreto se da muy a menudo (Hernández, 2018, p. 64).

Los problemas más frecuentes que se hallan en el concreto son la permeabilidad y la porosidad que influye mucho en su durabilidad y resistencia, en donde los ácidos, sulfatos, cloruros y el CO_2 son los principales agentes que atacan directamente al concreto (Solís y Alcocer, 2019, p. 3).

La salinidad, el agua y también el ataque de otros agentes que son considerados peligrosos al momento de estar presentes cuando el concreto se encuentra en el

estado endurecido, para ello reducir la permeabilidad es una de las características que se debe tener en cuenta, existen aditivos químicos que pueden solucionar esto, de múltiples aplicaciones y distintos componentes. Sin embargo, hoy las investigaciones relacionado a los aditivos de origen natural están tomando protagonismo debido a los beneficios positivos que ofrecen, también del bajo costo y la fácil obtención de estos recursos para la aplicación en el concreto (Martínez, 2018, p. 57).

En el Perú la humedad que existen en las edificaciones es producido por las infiltraciones superficiales, donde los fenómenos que ocasionan esos problemas son los suelos que se encuentran en estado húmedo, filtración de agua ya sea por las tuberías de agua y desagüe, napa freática entre otros, en el cual generan en la estructura patologías y daños en las estructuras, donde estas patologías dadas por parte de la humedad en tema de daños es alrededor de un 30%, el cual es un porcentaje alto que se debe evitar (Ascate, et. al, 2013, p. 2).

En Iquitos, la presencia de agregados gruesos para la fabricación de un concreto convencional es escaso, es por ello que al momento de llegar al estado endurecido el material no es heterogéneo ni discontinuo, influyendo negativamente en su resistencia, durabilidad, erosión y permeabilidad, presentando porosidades donde permite el ingreso rápido de algunas sustancias que afectan su comportamiento, además dependerá también de cuan poroso se encuentre el concreto en el estado endurecido (Bautista, 2020, p.58).

Precisamente, la situación de las edificaciones a nivel local destacando al AA. HH San Antonio están en pésimo estado, producido por una mala ejecución en el proceso constructivo, uso de pocos materiales y el no uso de aditivos el cual puedan mejorar su calidad, todo ello influye negativamente en el grado del comportamiento de su estructura ante los fenómenos naturales. En consecuencia, a ello, en el trabajo de investigación se incluyó el mucílago de la linaza como fuente de un aditivo natural al concreto, lo cual se busca incrementar su resistencia y reducir su permeabilidad, donde se basó en buscar una solución en mejorar la calidad de vida de las personas. La necesidad de esta investigación para el área profesional tiene relevancia porque se vienen utilizando nuevos productos que pueden ser beneficiosos si se obtienen resultados positivos, además sirve como ampliación

para los futuros trabajos relacionados al uso de aditivos naturales, además si vemos de otro punto de vista en el tema social, las personas podrán contar con un nuevo aditivo de origen natural de fácil obtención y bajo costo que servirá para la mejora de sus construcciones, mejorando su calidad de vida.



Figura 1. Presencia de humedad y salitre en las viviendas del AA. HH San Antonio
Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Presencia de fisuras en los elementos estructurales de las viviendas del AA. HH San Antonio
Fuente: Elaboración propia

Para ello todo lo mencionado en la realidad problemática, surge el **problema general**: ¿Cuál es el efecto del mucílago de la linaza como aditivo, tanto en la permeabilidad como en la resistencia de a compresión del concreto?, y como **problemas específicos**: ¿Cómo influye el mucílago de la linaza en la permeabilidad del concreto?, ¿De qué manera el mucílago de la linaza adicionado en el concreto influye en su resistencia de a compresión?

Por esa razón en la **Justificación teórica** se incrementó los conocimientos acerca de los beneficios del mucílago de la linaza como aditivo en el concreto, en este caso influyendo en el aumento en su resistencia a compresión, como así también en la disminución de su permeabilidad, A su vez el trabajo sirvió como ampliación a las investigaciones realizadas y a futuros trabajos por realizar. Con relación a la **Justificación práctica**, el trabajo de investigación tuvo como asiento central estudiar y analizar las características de la influencia del mucílago de la linaza en el concreto, conociendo los efectos positivos de este aditivo natural hacia el concreto mejorando su resistencia a compresión y reduciendo la permeabilidad, generando una nueva alternativa para la ejecución de proyectos con concreto.

En la **Justificación social**, los beneficiarios de este proyecto fueron los pobladores de la ciudad de Lima, Resaltando al AA. HH San Antonio, donde encontraron en el trabajo de investigación información acerca del efecto del mucílago de la linaza sobre las características del concreto, permitiendo para ellos contar con un nuevo producto que sirva como aditivo que influya positivamente en el concreto para sus construcciones. Como **Justificación metodológica**, El desarrollo y cálculo de esta investigación para el diseño del concreto propuso una nueva metodología que fue implementar el mucílago de la linaza en el concreto y evaluar sus efectos, esto ayuda a entender el uso de los aditivos naturales. Ya que la incorporación del mucílago de la linaza en el concreto garantiza una mejora en su resistencia y reducción de la permeabilidad, teniendo en cuenta todo ello, se tuvo como **Objetivo General** Estudiar el efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la permeabilidad y la resistencia de compresión del concreto, y como **Objetivos Específicos** Analizar la influencia del mucílago de la linaza en la permeabilidad del concreto y Determinar la influencia del mucílago de la linaza en la resistencia de a compresión del concreto, Así también se formuló la **Hipótesis General**, El efecto que tiene el mucílago de la linaza tanto en la permeabilidad como en la resistencia de compresión en el concreto altera sus propiedades favorablemente en un 15%, y las **Hipótesis Específicas**, La adición del mucílago de la linaza en el concreto influye en la reducción de la permeabilidad en un 10% y La resistencia del concreto con la influencia del mucílago de la linaza es positiva aumentando en un 20%.

II. MARCO TEÓRICO

Muñoz, Torres y Guzmán (2019), en su artículo titulado *Evaluación de un mortero preparado con agregados reciclados de un concreto mejorado por carbonatación: una mirada a la construcción sustentable*. Tuvo como objetivo la evaluación de las propiedades del concreto reemplazando el agregado fino por un tipo de agregado fino pero reciclado, en proporciones de 0, 25 y 50%, en donde se midió principalmente lo que es la resistencia de compresión, densidad y su permeabilidad. El tipo del estudio realizado fue de carácter experimental y con un diseño cuantitativo, la población son las muestras de concreto, divididos en 3 grupos con relación de a/c de 0.65, la muestra tuvo un total de 5 probetas con la incorporación de los agregados reciclados; los instrumentos utilizados fueron los documentos guías y evaluativos, equipos de medición. Los principales resultados obtenidos sobre la densidad del concreto endurecido con la implementación del agregado fino reciclado sin carbonatación y con carbonatación en proporciones de 0, 25 y 50% no se notó una gran diferencia de valores ya que los parámetros variaron en un promedio de 1.75 a 1.90 g/cm³, para los datos finales de resistencia, los valores obtenidos se notó a partir de los 180 días de curado obteniendo un 27, 24% con la incorporación del agregado fino reciclado sin carbonatación 25 y 50%, mientras que el agregado con carbonatación se observó una variación de 1 y 5% con la incorporación de 25 y 50% del agregado, todo ello con relación a la resistencia de la prueba estándar de 35 Mpa, con respecto a la permeabilidad a la edad de 30 días hubo una variación de 3,0 E+07 a 8.0 E+07 m(s/m²) siendo la mayor y la menor permeabilidad del concreto se dio a los 180 días con variación de 1.0 a 2.0 E+07 m(s/m²). En conclusión, la incorporación de la carbonatación del agregado fue la que detonó más la mejoría de las propiedades del concreto, disminuyendo la absorción y aumentando la densidad.

Martínez (2018), en su tesis de doctorado titulado *Adiciones verdes a materiales base cemento portland, para aumentar la durabilidad en obras civiles*. Como objetivo principal, analizó las consecuencias de la incorporación del mucílago de nopal como sustituyente del cemento en proporciones diferentes, para tener una mejora en sus propiedades físicas y mecánicas. El carácter de estudio fue experimental, con un diseño mixto, la población de análisis son las muestras de concreto que pasaron por los ensayos evaluativos, contando con una muestra de

132 ejemplares; los instrumentos empleados fueron, picnómetro, balanza, probetas, materiales, guías para la evaluación, guías para la observación. Los resultados principales de la permeabilidad con respecto al concreto de control se determinó un permeabilidad a los cloruros moderada, con la incorporación del 0.5% de la fibra del nopal mostro una tendencia de tipo baja, con la incorporación del 1.5% mostro resultados bajos y con la adición del 2% de la fécula del almidón y el 0.5% de la fibra del nopal arrojo resultados bajos, la densidad de la probeta estándar, la adición del 0.5%, 1.5% de la fibra del nopal y el 2% con el 0.5% de la fécula de almidón con la fibra del nopal mostraron resultados dentro de los 2010 kg/m³ y 2060 kg/cm³ con una edad de 300 días el cual se consideró aceptable por las condiciones presentadas de los resultados, y con respecto a la resistencia a la compresión con edad de 150 a 180 días de las pruebas del concreto estándar, la adición del 0.5 y 1.5% de la fibra del nopal y el 2% y 0.5% de la fécula del almidón y la fibra del nopal mostraron resultados positivos, de intensidad moderado dentro del rango de 34 a 42 Mpa. En conclusión, los resultados de la incorporación del nopal se observaron a partir de los 120 días de edad del concreto, mejorando un 20% el trabajo de las pruebas endurecidas con nopal, a su vez que el 2% del nopal como sustituto del peso del cemento se tuvo una menor permeabilidad del concreto con los cloruros, eso quiere decir que el nopal sirvió como impermeabilizante sellando los poros del concreto e impidiendo el paso de los agentes químicos.

Cañola y Echavarría (2017), en su artículo titulado *Bloques de concreto con aditivos bituminosos para sobrecrecimiento*. Su objetivo, es analizar probetas de forma cilíndrica y bloques, con adiciones de emulsión asfálticas de 10, 20, 30 y 40% con su relación a/c de 0.40 con respecto a su peso, en donde se medirá el ensayo a compresión, su absorción capilar y también la penetración de agua. La investigación fue de tipo teórico experimental en donde se pretendió realizar los ensayos correspondientes para el artículo y también la inclusión de conocimientos sobre el análisis de concreto con aditivos convencionales como influyentes en su resistencia y permeabilidad, la población del trabajo constó de 100 probetas cilíndricas y 100 bloques cúbicos con una relación de a/c de 0.40 con adición de la emulsión asfáltica de 10, 20, 30 y 40%, donde 20 probetas eran repartidas para cada adición más la muestra patrón; El instrumento de evaluación fue mediante las

fichas de recolección de datos guías para la observación y programas para el ordenamiento y aclaramiento de los resultados. Los resultados arrojaron que para el ensayo de la succión capilar, las muestras de concreto patrón obtuvieron una densidad de 1900 kg/m³ mientras que su porosidad efectiva fue del 29%, por otro lado las muestras con adición del 10% de la emulsión asfáltica mostro la misma densidad que la muestra patrón con una diferencia de su porosidad efectiva de 25%, para las muestras del 20% de la emulsión asfáltica la densidad obtenida fue de 200 kg/m³ con una porosidad del 13.4%, con el 30% tuvo una densidad de 1900 con una porosidad de 8.9% y por último el 40% los resultados de la densidad fue de 1800 kg/m³ y una porosidad de 7.8%, por segundo ensayo que fue la penetración del agua con respecto a las muestras del concreto del 30 y 40% de adición de la emulsión asfáltica se tuvo un 95% de disminución de la penetración del agua, mientras que con el 20% de emulsión asfáltica se tuvo una reducción del 74% y con el 10% un 48% de reducción de la penetración del agua y el último ensayo que fue la resistencia a la compresión los resultados obtenidos fueron a los 28 días, con muestra patrón se obtuvo 12.85 Mpa, con el 10% de adición de la emulsión asfáltica se tuvo 11.40 Mpa, con el 20% 10.67 Mpa, con 30% se tuvo 7.85 Mpa y con el 40% se obtuvo una resistencia de 5.92 Mpa. Se concluyó que la adición optima dentro de los porcentajes mencionados fue la adición del 30% de la emulsión asfáltica ya que en la resistencia a la compresión con respecto a la resistencia de la muestra patrón no vario en grandes proporciones como las demás muestras a su vez de que presentó valores aceptables para los ensayos de la penetración al agua y absorción capilar.

Hernández (2018), en su tesis de maestría titulado: *Diseño de una mezcla de concreto con baja permeabilidad para la construcción de fosas de almacenamiento dentro de naves porcinas*. El objetivo trató de evaluar la capacidad de absorción del concreto con la adición del óxido de magnesio y la absorción de un concreto de condiciones normales para su comparación de acuerdo a los parámetros estipulados por la ASTM y las normas mexicanas. El modelo de estudio fue experimental con un diseño tipo mixto, con un nivel descriptivo. Se realizo en total 5 muestras con dimensiones de 50 x 50 x 50 mm en donde se varió el porcentaje de adición del óxido de magnesio.; los instrumentos para poder evaluar fueron los

estudios de resistencia del concreto, de densidad, absorción y fluidez, para poder determinar y comparar los resultados. Los resultados fueron, la variación de densidad de las probetas con relación a los porcentajes agregados del óxido del sílice en 0%, 2%,4%,6% y 8% tuvieron una variación entre 2206.31 kg/cm³ a 2288.69 kg/cm² siendo que la adición de 6% del óxido de magnesio tuvo la mayor densidad, con respecto a la absorción del 8% tuvo la menor con un total de 1.75% y la de la probeta control tuvo una absorción del 3.32% siendo la mayor con respecto a la resistencia la adición del 8% del óxido de magnesio obtuvo un total de 244.50 kg/cm². Como conclusión los diversos resultados de las resistencias con la adición del óxido de magnesio no se nota mucho el resultado, mientras que en la absorción se notó 47% de reducción en la absorción de líquidos, con la adición del 8% del óxido de magnesio.

Diaz (2020), en su tesis de doctorado titulado *Efecto del PET reciclado y del mucílago del nopal en las propiedades electroquímicas y mecánicas del concreto*. Su objetivo es evaluar las diferentes propiedades del PET reciclado, como también la adición del mucílago del nopal en las diferentes propiedades mecánicas y electroquímicas del concreto. La investigación fue del tipo teórico experimental donde el investigador tomó en consideración la problemática para dar una solución favorable en lo económico, social y ambiental, además de mejorar las propiedades del concreto, un adicional a ello fue la comparación de trabajos similares para que su investigación sea verídica y factible, la población constó de 87 probetas tanto cilíndricas como cúbicas, en el cual las 20 probetas cúbicas sirvieron para determinar las propiedades electroquímicas del concreto, a su vez de las 67 restantes probetas cilíndricas sirvieron para determinar su resistencia a la compresión en diferentes edades a los 28, 42 y 56 días, en diferentes proporciones con el 3%, 5% y 8% con respecto al plástico reciclado con relación al peso de los agregados, mientras que el mucílago del nopal se relacionó respecto al peso nopal – agua a partir de las proporciones de 1 – 1, 1 – 2, 1 – 3; los instrumentos de evaluación fueron las fichas de recolección de datos, las guías de observación y los instrumentos evaluadores. Los resultados arrojaron con respecto a las propiedades electroquímicas en la espectroscopía se apreció que el mucílago del nopal de acuerdo al estiramiento del grupo hidroxilo llegó a 3273 cm⁻¹, mientras que todas las ondas del grupo amida llegaron a 1620 cm⁻¹, en el caso del espectro del nopal

sólido sucedió una vibración del grupo CH₂ dentro de un rango de 2916 cm⁻¹ y 2849 cm⁻¹, estos resultados coinciden con los trabajos similares investigados llegando hasta ondas de 1316 cm⁻¹ y 1032 cm⁻¹ relacionado al grupo de C-O-C, C-O-H, C-C-H y 1393 cm⁻¹ correspondiente al grupo del CCO, con respecto al ensayo de la resistencia a la compresión con la adición del plástico PET, a los 28 días de curado con las proporciones de 3%, 5% y 8% se obtuvieron resistencias de 243.8 kg/cm², 237 kg/cm² y 223.4 kg/cm² respectivamente, logrando llegar y asemejarse a la resistencia de la muestra patrón de 250 kg/cm², ahora con respecto a la resistencia a compresión del concreto con la adición del mucílago del nopal a la edad de 28 días con las proporciones de nopal – agua de 1-1, 1-2 y 1-3, se llegó a resistencias de 223.5 kg/cm², 234.9 kg/cm² y 246.5 kg/cm²; con respecto a los 42 días de edad se llegó a resistencia de 227.6 kg/cm², 236.4 kg/cm² y 253.2 kg/cm², y por último a los 56 días de edad se llegó a resistencias de 232.3 kg/cm², 240.2 kg/cm² y 257.5 kg/cm². Se concluyó que la proporción del 3% del agregado de PET llegó a valores dentro del rango de 215.2 kg/cm² y 243.8 kg/cm², llegando a un 97.5% de la resistencia de diseño logrando un comportamiento positivo asimilándolo al concreto patrón y para las muestras de proporción del mucílago del nopal de 1-3 se llegó a resistencias de 244.1 kg/cm² y 246.5 kg/cm² a los 28 días de curado, mientras que para los 42 y 56 días se llegaron a resistencias dentro del rango de 253.2 kg/cm² y 257 kg/cm², el cual para ambos tipos de adiciones se les considera aceptables para poder adicionarlo en el concreto.

Oloya y Ponce (2019, en su trabajo *titulado Influencia de uso del mucílago de cactus Echinopsis pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo*, tuvo como objetivo determinar la influencia del mucílago del cactus como aditivo natural en la resistencia de a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto f'c= 210 kg/cm². El estudio tuvo un tipo experimental y de nivel explicativo, La población que se estudia es el grupo de probetas cilíndricas con un total de 152 ejemplares, donde 144 muestras fueron evaluadas mediante la compresión y los otros 8 restantes mediante ensayos de permeabilidad donde se dividieron para las 4 proporciones establecidas, (probeta patrón, muestra con el 0.5%, 1% y 1.5% de mucílago de cactus); los instrumentos que fueron empleados son los formatos evaluadores, guías y los implementos de medición. Los resultados arrojaron que el concreto con

28 días de edad con respecto a la adición del 1.5% del mucílago de cactus obtuvo una mayor resistencia llegando a 384 kg/cm² y con respecto al ensayo de permeabilidad se notó un cambio drástico con respecto a la comparación de la muestra patrón, llegando a considerarse para el concreto con la adición del 0.5% y 1% del mucílago del cactus más permeable que el patrón debido a que la muestra patrón obtuvo una profundidad de penetración de 9.25 mm mientras que con la adición del 0.5% y 1% obtuvo resultados de 19 y 32.5 mm respectivamente, Por otro lado la adición del 1.5% llegó a considerarse un concreto de permeabilidad baja debido a que obtuvo la menor resultado de todas las proporciones establecidas.

Guerra P y Guerra C. (2020). En su artículo *titulado Diseño de un pavimento rígido permeable como sistema urbano de drenaje sostenible*. Como objetivo realizó un diseño para un pavimento permeable, utilizándolo de drenaje sostenible, mediante los materiales granulares y la implementación de polipropileno obtenidos en la cantera ubicada en el río Cabanillas, en Puno, la población fueron las probetas cilíndricas que representaron un tramo de la carretera del pueblo de Isla, con una muestra de 21 probetas cilíndricas con 3 dosificaciones diferentes, una dosificación representaba a la muestra patrón con 7 especímenes, mientras que las 2 restantes contenía 0.05% y 0.1% de las fibras del polipropileno, con 7 especímenes para cada uno, en donde se aplicó el ensayo de la resistencia a la compresión, flexión y el ensayo de la permeabilidad; Los instrumentos evaluadores fueron las fichas de recolección de datos para el ensayo de resistencia, también de flexión y el de la permeabilidad del concreto, las guías y normativas y equipos de medición. Como resultado se obtuvo que la muestra patrón del concreto tuvo una resistencia aproximada de 102.22 kg/cm² a los 7 días, 132.58 kg/cm² a los 14 días y 167.39 kg/cm² a los 28 días, una resistencia a flexión de 15.24 kg/cm² a los 7 días, 18.19 kg/cm² a los 14 días y 21.85 kg/cm² a los 28 días y la permeabilidad del concreto fue de 0.464 cm/s, con la adición de 0.05% de polipropileno al concreto tuvo una resistencia a la compresión de, 109.36 kg/cm² a los 7 días, 138,14 kg/cm² a los 14 días, 178.57 kg/cm² a los 28 días, una resistencia a la flexión de 19.35 kg/cm² a los 7 días, 22.34 kg/cm² a los 14 días y 25.68 kg/cm² a los 28 días y de permeabilidad, 0.463 cm/s y con la influencia de 0.10% de polipropileno la resistencia a la compresión a los 7 días fue de 119.60 kg/cm², 151.82 a los 14 días,

196.92 a los 28 días, una resistencia de flexión de 22.05 kg/cm² a los 7 días, 25.50 kg/cm² a los 14 días y 31.74 kg/cm² a los 18 días y el ensayo de permeabilidad arrojó un resultado de 0.461 cm/s. se concluyó que la incorporación del 0.1% del polipropileno al concreto es ideal, ya que logro una adecuada aceptación de resultados de acuerdo a los estándares del ASTM y ACI, además de que mejoró notoriamente las propiedades del concreto.

Huerta (2020), En su tesis de doctorado titulado *Uso del extracto del mucílago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto*, tuvo el objetivo de identificar el efecto que tiene el mucilago del cactus como aditivo natural en la resistencia a compresión del concreto y su consistencia. El estudio fue de tipo experimental, donde se acoplo un carácter cuantitativo y del nivel explicativo, la población de estudio fueron las probetas de concreto con una relación de a/c de 0.50 más la adición del mucílago del nopal en diferentes proporciones de 0.25, 0.50 0.75 y el 1%, la muestra en total fue de 96 probetas en donde se dividieron en 3 probetas por porcentaje de adición más las probetas de control para comparar los resultados; los instrumentos que fueron utilizados son las guías de observaciones, guía de registro, computadoras y los materiales para la investigación con sus respectivos instrumentos evaluadores. Como resultados en la consistencia del concreto para comprobar los resultados la probeta patrón obtuvo una consistencia en las edades de 7, 14, 21 y 28 días, 4.43, 4.26, 3.93, 3.53 cm, mientras que con la adición del 0.25% del mucílago se obtuvo con las mismas edades una consistencia de 3.43, 3.2 , 2.96 y 2.66, para la siguiente proporción de a adición del mucílago en un 0.5% con las mismas edades se obtuvo una consistencia de 1.46, 1.36, 1.4 y 1.6 cm, con la adición del 0.75% se obtuvo una consistencia de 1.46, 1.36, 1.4 y 1.6 cm y por último la adición del 1% se obtuvo la consistencia del concreto de 0.53, 0.66 , 0.7 y 0.86 cm, por otro lado en la resistencia de la probeta patrón en los primeros 7 días en 4 muestras se obtuvieron las resistencias de 138.87, 146.77, 139.73 y 145.87 kg/cm², mientras que con la adición del mucílago en 0.25, 0.50, 0.75 y 1% en los 7 días se obtuvieron resistencias de 173.43, 163.5, 156.23 y 157.67 kg/cm², las probetas patrón a los 14 días se obtuvieron resultados de 144.54, 153.17, 153.87 y 166.23 kg/cm² mientras que con la adición del mucílago en 0.25, 0.50, 0.75 y 1% se obtuvo 176.87, 170.43, 167.63 y 168.33 kg/cm², a los 21 días el concreto patrón obtuvo

resistencias de 156.73, 161.87, 169.47 y 182.1 kg/cm², ahora con la adición del mucílago en las proporciones mencionadas a los 21 días se obtuvieron los resultados de 182.57, 179.93, 177.03 y 179.33 kg/cm² y finalmente las resistencias a los 28 días con el concreto patrón se obtuvo lo siguiente 212.63, 217.77, 209.4 y 213.13 kg/cm², mientras que en las proporciones establecidas a los 28 días se obtuvieron las resistencias de 239.63, 222.57, 218.63 y 228.43 kg/cm². En conclusión, en los resultados de las consistencias se notó una diferencia grande ya que la adición del mucílago del cactus al concreto en los resultados arrojó una consistencia seca más que las probetas patrón, lo cual se dedujo que a medida de que se agregue más mucílago al concreto la consistencia será más seca, por otro lado en los ensayos de la resistencia con la adición del mucílago comparando con las probetas patrón se diferenció una mejora positiva aumentando hasta un 15% de la resistencia de la muestra patrón.

Bautista (2020), En su proyecto de investigación de posgrado titulado *La permeabilidad al agua en el concreto cemento-arena. Indicador durabilidad, Iquitos – 2019*. tuvo como objetivo principal Identificar la permeabilidad de un concreto en estado endurecido en la ciudad de Iquitos. El estudio que tuvo la investigación fue del tipo descriptivo, con un diseño experimental con el fin de conseguir conocimientos y aplicarla en la investigación correspondiente, la población fue de 109 especímenes, donde 33 muestras de concreto con diferentes proporciones de agua cemento de 0.55 a 0.75 se adoptó para los estudios de permeabilidad, otras 60 muestras para el ensayo a la compresión y otras 16 para los estudios del contenido de vacíos para un concreto en estado endurecido; los instrumentos utilizados para la investigación fueron, la observación, la ficha de recolección de datos, computadoras, materiales para la investigación y las normativas. Como resultados de la investigación, con relación a los ensayos de compresión en tiempos de fraguado de 3, 7 y 28 días, se tomaron en cuenta una cantidad de 5 probetas por día, para poder evaluar con una relación a/c de 0.55 a los 3 días llegó a una resistencia de 207 kg/cm², a los 7 días con 262 kg/cm² y a los 28 días con 337 días, con una relación de a/c de 0.60 a los 3 días llegó a una resistencia de 182 kg/cm², a los 7 días a 240 kg/cm² y a los 28 días a 294 kg/cm², mientras que un a/c de 0.70 a los 3 días se llegó a una resistencia de 146 kg/cm², a los 7 con 198 kg/cm² y a los 28 días con 232 kg/cm² y por ultimo para un a/c de 0.75 a los 3

días se llegó a una resistencia de 130 kg/cm², a los 7 días con 171 kg/cm² y a los 28 días a unos 218 kg/cm², con respecto a la penetración del agua con la relación de a/c de 0.55, el agua llegó a una profundidad máxima de 41.13 mm, mientras que el a/c de 0.60 se llegó a 61.02 mm, con el a/c de 0.70 se llegó a una penetración de 69.84 mm y por último la relación del a/c de 0.75 llegó a un máximo de 83.86 mm. En conclusión la relación a/c de 0.55 y 0.60 de acuerdo a los resultados y comparando a las normativas se clasificó en una permeabilidad media, y con el a/c de 0.70 y 0.75 se llegó a una permeabilidad alta, como tal razón se llegó a que si el a/c es menor la permeabilidad es menor lo cual es favorable para el concreto, lo mismo es para los ensayos de a compresión generando satisfacción con los resultados obtenidos.

Bedón (2017), En su tesis de doctorado titulada *Diseño óptimo para obtener concreto de alta resistencia para obras civiles en zonas alto andinas del Perú*, sostuvo como objetivo diseñar un concreto que propicie altas resistencias satisfaciendo los requerimientos mínimos que sugieren las obras ubicadas en la sierra del Perú. El estudio fue del tipo experimental con diseño de investigación del tipo factorial, la población estuvo constituida por la ciudad de Huaraz, la muestra de estudio fue un total de 12 probetas divididos en 3 grupos con aditivos y sin aditivos, además con diferentes edades de 7, 14, 28 y 90 días para poder determinar sus resistencias; los instrumentos empleados fueron el procedimiento experimental, el análisis de documentos, internet, observación, entrevistas, equipamientos para el laboratorio. Los resultados fueron, para obtener concretos de resistencias mayores a 280 kg/cm² se realizó un curado de 90 días de edad en el cual al concreto se le adicionó un aditivo de alta resistencia más el componente del microsílíce, en donde la proporción de 12% en relación al peso del cemento fue la más óptima, el concreto control con 90 días de edad tuvo una resistencia final de 615 kg/cm² mientras que el concreto más los aditivos obtuvo una resistencia de 915 kg/cm², mostrando notoriamente la superioridad de la resistencia con aditivos comparado con el concreto control. En conclusión, la resistencia con los aditivos implementados en el concreto fueron los que se esperaba, para el beneficio de los proyectos de gran envergadura de tipo inmobiliario que requieren concretos muy resistentes para sus construcciones.

Linaza

La linaza es una planta que se encuentra cultivado por todo el mundo, se indica que la razón de su importancia es su semilla y las fibras que se pueden extraer, es origen de innumerables e importantes componentes químicos, ácidos, fibras y para su aprovechamiento en el consumo humano, son importantes porque contiene alrededor del 30% de fibra dietética y es rico en mucílago donde se encuentran los arabinosilanos y polisacáridos (Figuerola, Muñoz y Estévez, 2008, p. 50).



Figura 3. Semillas de la linaza

Fuente: (Elaboración propia).

Mucílago

Es la resultante de un grupo monosacáridos, compuestos por una parte neutral y ácida, en donde la primera está formada por xilanos y los arabinosilanos, y en la parte acida está formada por los ramnopiranosil y los residuos que tienen los ácidos D, que son los galactopiranosilurónico con lazos de fucosa y galactosa, la viscosidad y consistencia del mucílago de la linaza desentenderá al tiempo de preparación que se dé, como se puede apreciar en el (anexo 3) (Castañeda, Zavaleta y Siche, 2019, p. 20).

Descripción de la semilla de la linaza

Indica que la semilla puede llegar alrededor de 4 a 6 mm, la semilla tiene forma aplanada, de contorno de forma de óvalos, tiene una apariencia lucida, pulido y su color varía entre un marrón y un tono amarillizo, la semilla a su vez presenta 2 cotiledones, que conforma la mayor parte de su embrión, rodeado por la cáscara de la semilla y a su vez mediante una capa delgada de endospermo, además se

pueden apreciar sus componentes en el (anexo 4) (Figuerola, Muñoz y Estévez, 2008, p. 50).

Mucílago de linaza

Es aquel que está ubicado en el borde de las semillas que al tener el contacto con el agua se diluye formando esa solución viscosa que es denominado mucílago, siendo utilizada para el consumo humano para prevenir enfermedades, y también otro tipo de uso que le den para su aprovechamiento, a su vez el mucílago de la linaza no contiene aroma, tampoco sabor, al tener contacto con el agua mejora su consistencia haciendo que el agua se vuelva espesa (Mendoza, López y Lugo, 2019, p. 14).



Figura 4. Mucílago de la linaza

Fuente: (Elaboración propia).

Beneficios de la linaza

Primordialmente la linaza va a favor de la salud de las personas, previniendo las enfermedades como el cáncer, problemas del corazón, de la presión entre otros síntomas, además el aceite que se extrae, contiene grasas ricas para el metabolismo humano, llegando a 50% de grasa de toda la semilla y planta juntas (Mendoza, López y Lugo, 2019, p.14).

Linaza en el Perú

La linaza cultivada en el Perú se encuentra principalmente en las ciudades del Cuzco, la ciudad de Arequipa, de Ayacucho y Junín donde la producción total en el Perú llegó a 1273 toneladas del producto en el año 2012, la producción de linaza en el Perú se puede apreciar con más claridad en el (anexo 5) (Guerrero, 2018, p.31).

Propiedades de la linaza

El valor de las semillas está en las propiedades químicas que posee como los ácidos grasos que representa un 18% de su extracción, a su vez del 9% de los ácidos saturados, 72% de ácidos saturados en donde se encuentran el omega 3 y 6, la fibra que presenta un total del 28%, también ácidos linoleicos, ligninas, flavonoides y los taninos, a partir de los componentes presentados, se pudieron encontrar sus funciones biológicas (Ferrel, 2015, p.19).

Extracción del mucílago de linaza

Para la obtención del mucílago de la linaza, las semillas pasan por un proceso llamado hidrólisis, que consta en la aplicación del calor en la semilla y también del agua en proporción de 1:20 relación de la semilla con el agua, 100 gramos de linaza con la combinación de 2000 mililitros de agua en un tiempo de 1 hora, como resultante se tendrá una sustancia viscosa que debe pasar por filtración para separar el gel de las semillas (Castillo et. Al, 2020, p.3).



Figura 5. Extracción del mucílago de la linaza

Fuente: (Elaboración propia).

Historia del concreto

El concreto es implementado desde la antigüedad, desde la época de los griegos, pero con muy poca utilización en sus construcciones por desconocimiento en sus propiedades, pero a principios del ciclo XIX es donde el material toma mucha relevancia, las propiedades que descubrieron lo aprovecharon muy bien en las construcciones modernas (Harmsen, 2002, p.1).

Concepto general

El concreto es la unión del cemento, agua, el agregado tanto fino como grueso que al momento de pasar a su endurecimiento ganara muchas propiedades en el cual es aprovechado mucho en la construcción (Morales, 2006, p.4).

Mezclado de concreto

La unión de materiales como el agua, cemento, tanto agregado fino como grueso para elaborar el concreto fresco se hace en proporciones ya establecidas el cual genera un producto en estado sólido de calidad y duradero que permitirá trabajar muy positivamente hacia la actividad que está destinada a trabajar además de que se le puede incluir aditivos y otros componentes para optimizar mejor sus propiedades físicas como mecánicas (Harmsen, 2002, p.16).

Resistencia a compresión

Es la medición que se le hace primeramente mediante ensayos de laboratorio con probetas en donde se evalúa el aplastamiento que recibe el concreto mediante cargas para saber la resistencia final a la que soportará, lo mismo ocurre a las estructuras que están construyéndose o ya construidas, los elementos rígidos están sometidos a cargas permanentes y constantes en donde la resistencia ya está designada para el tipo de estructura deseada (Morales, 2006, p.4).



Figura 6. Resistencia a la compresión
Fuente: (Elaboración propia)

Resistencia a tracción

Las resistencias a la tracción que tiene el concreto es un procedimiento difícil de evaluar ya que el concreto posee muy poca tracción en donde el cálculo para poder evaluar los resultados es casi imposible, sin embargo, existen métodos indirectos para poder evaluarlo como es el método brasilero y el método de flexión de vigas (Harmsen, 2002, p.24).

Resistencia a la flexión

Es aquella en el cual se aplica una carga en la parte central de un elemento estructural, especialmente en vigas donde soportará las cargas de flexión en las que no serán uniformes si se habla de su deformación (Morales, 2006, p.10).

Resistencia requerida

Las mezclas para obtener resistencias a compresión deseable, se tienen que subdiseñarse utilizando las tablas de dosificaciones de concretos dictados por las normativas, para tener un material de calidad y seguro (Bedón, 2017, p.34).

Velocidad de deformación

Es la deformación de un material con respecto al tiempo y cargas que recibe, es también llamado flujo plástico y ocurre cuando la resistencia aumenta con respecto al tiempo de su deformación (Gonzales y Monge, 2011, p.10).

Zona de tracción pre-comprimida

Parte de un elemento estructural donde estaría ocurriendo el esfuerzo a tracción ocasionado por el esfuerzo a flexión, siempre si el efecto del preesfuerzo no está actuando junto con los demás esfuerzos (Morales, 2006, p.13).

Permeabilidad

En el concreto la permeabilidad significa los espacios vacíos o porosidad que presenta debido a la relación de a/c que pueda poseer, mientras menos sea la relación será menos poroso mientras sea más será más poroso, además esos espacios vacíos serán por donde ingresaran los flujos o líquidos (Hernández, 2018, p.8).

Relación entre permeabilidad y porosidad

La permeabilidad del concreto depende mucho de los espacios vacíos que tiene, ocurrido por el aire atrapado durante la mezcla en estado fresco, la cantidad de vacíos determinará qué tan permeable es el concreto, aunque hay un factor que lo

determina, la relación agua/cemento, mientras menos sea la relación a/c menos poroso será y por consiguiente la permeabilidad será baja mientras si la relación a/c es más el concreto absorberá más agua (Bautista, 2020, p.36).

Impermeabilización

La impermeabilización en un material, en este caso, en el concreto, es un proceso el cual brinda más protección ante cualquier agente químico que quiera ingresar por los poros del material reduciendo las aberturas y haciendo más uniforme la mezcla, en cuanto a la vida útil se alargará más, mejorará su resistencia y la reducción de absorción. A su vez, va a mejorar la vida de las personas que residan en esas edificaciones (ANFI, 2015, p.11).

Agente enemigo que tiene el impermeabilizante

El impacto que genera el agua al tener el contacto con los materiales relacionados a la construcción se presenta mediante 2 maneras, física y mecánica, generando por ambos motivos la alteración de los materiales perjudicando a los elementos estructurales, por un lado, el tipo mecánico tiene un efecto en las dilataciones y contracciones que son causados por los cambios bruscos de temperatura. Y el tipo químico es aquel que contiene sulfatos, ácidos, y otras sustancias que atacan a los materiales reduciendo muchas de sus propiedades, unos de los problemas más conocidos es la infiltración de salitre, la corrosión del acero y la carbonatación del concreto, etc. (Chova, 2017, p.18).

Factores del deterioro en el concreto

Todo tipo de elemento estructural ya sea, viga, columna, zapata, etc., están expuestos a la humedad, presión y temperatura del ambiente, el grado de exposición depende de la zona donde se encuentre la edificación, el cual las patologías presentados en el concreto ya sea química o mecánica, generan un impacto negativo perjudicando la calidad del material (Bautista, 2020, p.21).

Necesidad de la impermeabilización

La necesidad de tener una impermeabilización en los elementos estructurales que tienen las edificaciones es grande, porque significa la seguridad y disminución de patologías que ocasiona la humedad, sulfatos y sales que hay en el ambiente, ello conlleva a aumentar la vida útil de las construcciones evitando los problemas graves que puede suceder a futuro (ANFI, 2015, p.5).

Impermeabilización en zonas horizontales

La impermeabilización no solo existe para los elementos verticales, sino también para los elementos horizontales, ya que existen agentes que pueden afectar mucho a las losas de concreto, en este caso las lluvias es su principal elemento al que deben de protegerlo (Alva, Cruz y Posada, 2013, p.19).

Impermeabilización en zonas verticales

La necesidad de impermeabilizar los elementos estructurales verticales se da más por un tema estético que por estructural, el fin de la impermeabilización de este tipo es el mejorar el aspecto, aumentar la conservación y el uso al que fue destinado el elemento estructural (Alva, Cruz y Posada, 2013, p.19).

Permeabilidad rápida al cloruro

La penetración a los cloruros es una evaluación que se da a los elementos de concreto para determinar su durabilidad que tienen estos elementos hacia los agentes químicos en el cual se determinara el grado de su permeabilidad que pueda tener, ya sea baja, media o alta (Rendón, Martínez, R., Martínez, R. y Pérez, 2019, p. 206).

Humedad en edificaciones

Este tipo de problemas se presentan mucho en las estructuras que se encuentran ubicadas en climas húmedos y suelos con la napa freática demasiado cercana a las cimentaciones, generando daños en la estructura, principalmente a las zapatas y columnas, la absorción de este material se debe a los poros que presenta el concreto, mientras mayor sea la porosidad, mayor será la absorción (ANFI, 2015, p.6).

Absorción capilar

Es una característica presentada por la absorción del concreto al agua, generalmente es el agua presentada del suelo y absorbido por los cimientos y columnas, el cual quedan expuestos a la humedad, debido al paso del agua por los espacios vacíos del concreto (Rendón, Martínez, R., Martínez, R. y Pérez, 2019, p.208).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación que se utiliza para esta investigación es del tipo aplicada, porque mediante los conocimientos que se obtenidos en las investigaciones sirve para generar nuevos conocimientos en la solución de los problemas establecidos, explicando el efecto que tiene el mucílago de la linaza en el concreto, todo en función a las problemáticas a responder.

Incumbe una investigación del tipo aplicada, al uso de los conocimientos conseguidos mediante la práctica para adquirir los resultados que favorezca a las nuevas investigaciones, al ofrecer ellos nuevos conocimientos para seguir investigando y obteniendo resultados organizados y sistemáticos (Vargas, 2009, p. 159).

3.1.2. Diseño metodológico

El patrón que se aplica en el estudio es de carácter experimental y a su vez cuasiexperimental, porque se pretende manipular la variable independiente y dependiente, para la identificación del efecto y comportamiento de la variable independiente que es el mucílago de la linaza, además que se aplica en porcentajes de 0.5% y 1% por peso de cemento sobre el análisis de las variables dependientes que es la resistencia a compresión ASTM C39 y permeabilidad del concreto NTC 4483 para identificar las características que pueda aportar.

Una investigación es considerada experimental, a los estudios realizados por el investigador, puede manejar sus variables de estudio de carácter independiente para luego cuantificar las variables dependientes (Guerrero, 2018, p. 33).

3.1.3. Método – Enfoque

El método que se utilizado para esta investigación es el enfoque cuantitativo-correlacional, ya que se mide las magnitudes de manera numérica los valores estadísticos que se obtienen de los ensayos del laboratorio, para que posterior a ello se pueda distinguir la correlación existente de las variables independientes y dependientes que haya en la investigación, para poder absolver y dar solución a los problemas establecidos convalidando las hipótesis.

La razón de que los datos cuantitativos son más reales en los resultados, se debe a la gran recopilación de información que se tiene que contar, porque si recopila poca información, puede que los resultados no sean exactos y por ende serían insignificantes (Bautista, 2020, p. 65).

El método cuantitativo es más confiable, ya que, al obtener la muestra para la investigación, se hace una deducción de la muestra con una seguridad y exactitud positiva [...], con el modelo cuantitativo no solo está permitido con las hipótesis planteadas, rechazar o quitar de la investigación, sino que ayuda a medir los fenómenos y calcular los riesgos (Cadena et. al, 2017, p. 1605).

3.1.4. Nivel

La investigación que se realiza es de nivel del tipo explicativo, debido a los problemas dados en la investigación y a su vez para poderlos investigar con mayor profundidad y poder entender los fenómenos que se vienen evaluando de forma competente, para ello cada investigación con resultados y conocimientos nuevos sirve para adaptar y plantear resultados más precisos al trabajo de investigación.

La investigación del nivel explicativo busca explicar el porqué de los fenómenos y también su determinación, para ello se aplica estudios de carácter predictivo en donde se trata de dar una relación entre las variables a estudiar y sintetizar las Investigaciones (Ramos, 2020, p. 3).

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Mucílago de la linaza

- **Definición conceptual:** Son las reacciones de las semillas con el agua llamados polisacáridos, que como resultado crea una sustancia viscosa y gomosa denominado mucílago que tienen propiedades químicas beneficiosas (Castillo et. Al, 2020, p. 3).
- **Definición operacional:** El mucílago de la linaza es un producto natural, en donde se analizará sus componentes químicos de su viscosidad producida, el cual se le adicionará al concreto en proporciones de 0.5%, y 1% en probetas para realizar los ensayos correspondientes de acuerdo a las normativas establecidas.
- **Indicadores:** Adición 0.5% por peso de agua y Adición 1% por peso de agua

- **Escala de medición:** Nominal

VARIABLES DEPENDIENTES: Permeabilidad del concreto y resistencia a la compresión del concreto.

Variable dependiente permeabilidad del concreto

- **Definición conceptual:** Es la porción de agua que intentará ingresar por los poros del concreto o cualquier tipo de sustancia líquida en un tiempo x , y como resultado de la porosidad que presenta el concreto. (Bautista, 2020, p. 73)
- **Definición operacional:** Para medir la variable del concreto permeable se dará a través de los coeficientes de permeabilidad, con los datos de las probetas de concreto que serán sometidos al ensayo.
- **Indicadores:** Coeficiente de permeabilidad
- **Escala de medición:** m/s

Variable dependiente resistencia a la compresión del concreto

- **Definición conceptual:** Es un soporte último que puede tener sin que pueda fragmentarse, y donde está prácticamente dicho que el material asumirá el encargo de remitir las fuerzas de la compresión, donde su unidad de medida está propiamente dicho en fuerza por unidad de área (Díaz, Menchaca, Rocabrano y Uruchurtu, 2019, p. 261).
- **Definición operacional:** Trata de realizar el análisis de resistencia de compresión, donde se pondrá a sustituir un porcentaje del mortero del maracuyá en el concreto en porcentaje por peso de cemento, para medir su carga máxima.
- **Indicadores:** 7 días, 14 días y 28 días
- **Escala de medición:** Kg/cm²

Operacionalización:

La matriz de operacionalización de variables tanto para las variables independientes como dependientes, se encuentran en el anexo 1.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Para el trabajo, la población de estudio está formada por las probetas cilíndricas con dimensiones de 4 x 8 pulgadas, el cual se dividen en grupos, donde se presentan las muestras patrón que llegan a una resistencia de 210 kg/cm² y las

muestras con el aditivo natural con resistencias que se determinan al termino de los resultados obtenidos, donde a su vez pasan por ensayos como la permeabilidad de la penetración al agua bajo la normativa del NTC 4483 y el ensayo de resistencia a compresión bajo la ASTM C39, donde mencionan, que *son 3 muestras mínimas para elaborarlas, cada grupo presentan las muestras de concreto de control y con la adición del mucílago de la linaza, en porcentajes de 0.5% y 1% en diferentes días de curado de 7, 14 y 28 días respectivamente, el cual hace un total de 36 especímenes.*

Tabla 4. Muestra de los ensayos

Ensayos para medir la permeabilidad del concreto				
Días	Probeta de control	Con adición del 0.5% del mucílago de la linaza	Con adición del 1% del mucílago de la linaza	Total, de probetas
28 días	3	3	3	9
Total				9

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Muestra de los ensayos

Ensayos para medir la resistencia de compresión del concreto				
Días	Ensayo de control	Con adición del 0.5% del mucílago de la linaza	Con adición del 1% del mucílago de la linaza	Total, de probetas
7 días	3	3	3	9
14 días	3	3	3	9
28 días	3	3	3	9
Total				27

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Muestra

El tener ya una muestra definida, no brindará tener un resultado más claro sobre la investigación que se esté realizando, para ello se tendrá que tener objetos o población accesible para realizar una investigación más rápida (Otzen y Monterola, 2017, p. 24)

Se dispone de 36 muestras, en el cual 12 muestras no contienen aditivos donde es la representación de las probetas de control, mientras que las 24 muestras que contienen el aditivo del mucílago de la linaza que están en proporciones de 0.5% y 1%, en donde todas las probetas se están utilizando para medir los ensayos de la permeabilidad según el NTC 4483, donde plantea que dicho ensayo se realizan a partir de los 28 días y el ensayo a compresión según el ASTM C39 donde los ensayos se realizan a los 7, 14 y 28 días de edad.

3.3.3. Muestreo

El muestreo que se acopla para esta investigación es el muestreo no probabilístico, debido al uso de los datos accesibles y útiles para la muestra. Además, que se viene utilizando el tipo de muestreo censal porque todas las muestras para esta investigación serán consideradas como unidad de análisis. La técnica de muestreo del tipo no probabilístico, es aquel en donde las investigaciones lo consideren necesario en ese momento (Otzen y Manterola, 2017, p. 24)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica

Las técnicas de recolección de los datos se entienden por los procesos donde el investigador le permite obtener la información necesaria para responder a sus problemáticas. (Hernández y Duana, p. 40).

La técnica que se utilizó en la investigación, fue la observación experimental, que se basa en recopilar información de los fenómenos que se evalúan durante el periodo de los ensayos en el laboratorio, como es el caso de la resistencia a la compresión y la permeabilidad en el concreto, en el cual se evaluaron los comportamientos de las 36 probetas de concreto, tanto de la muestra patrón así como de la inclusión del aditivo natural para verificar el comportamiento que tiene, estos resultados serán esclarecidos en formatos y tablas para dar las conclusiones finales en la investigación.

3.4.2. Instrumento

El instrumento para la recolección de los datos que empleó en la investigación, fueron los formatos estándares de acuerdo a las normativas del ACI y ASTM, y normativas tanto nacionales como internacionales (NTP y NTC), a su vez de la utilización de softwares para el almacenamiento de los datos como el Excel, entre otros.

Ficha de recolección de datos:

- ✓ Ficha de recolección de los ensayos de calidad de los agregados, (grueso y fino).
- ✓ Ficha técnica del ACI 211 (Diseño de mezclas).
- ✓ Ficha técnica de la norma NTC 4483 (Ensayo de la permeabilidad del agua a presión).
- ✓ Ficha técnica del ASTM C39 (Ensayo a compresión del concreto).

3.4.3. Validez

Para la validez de los instrumentos de la investigación, se utilizaron formatos que fueron ratificados por el mismo laboratorio acreditado, dentro de su proceso de acreditación, así mismo se usaron formatos de ensayos certificados dentro del sistema de gestión de la ISO 9001:2015, generando la confiabilidad y seguridad en los resultados, todo como fin, para generar un trabajo sólido y convincente para incrementar la ética en la investigación.

Confiabilidad

Para este trabajo de investigación la confiabilidad que se sostienen los ensayos, es mediante las pruebas estandarizados con formatos acreditados y certificados para obtener los resultados esperados y seguros, además los ensayos están siendo realizados en un laboratorio acreditado para la confianza de los resultados.

3.5. Procedimientos

El procedimiento para la recolección de datos y desarrollo de la información se divide en 3 partes:

3.5.1. Pre-campo

Para la realización del proyecto, en el aspecto teórico se buscaron trabajos relacionados con la investigación, en donde se identificaron y recolectaron

informaciones de tesis, revistas y artículos en donde sus publicaciones no deben pasar más de los 5 años, además se tuvo en cuenta de que dichos trabajos tienen que ser de fuentes conocidas y confiables. Por consiguiente, se revisaron los procesos de los ensayos normados que se requirieron para evaluar la investigación, ensayos como los estudios de la calidad de los agregados, en donde aparece el análisis granulométrico según el ASTM C136, peso específico del agregado fino y grueso según el MTC E205 y MTC E206, el contenido de humedad (NTP 339.127), peso unitario de los agregados (ASTM C29), etc., a su vez se realizó el diseño de mezcla mediante el método del módulo de fineza, donde final se precedió a evaluar los variables de estudio, los ensayos mencionados como la resistencia de compresión del concreto por el (ASTM C39) y la permeabilidad al agua bajo la normativa del (NTC 4483) en probetas cilíndricas de 4 x 8 pulgadas.

3.5.2. Campo

Se procedió luego al campo con la obtención de los materiales que se utilizan en los ensayos, se consiguen los agregados tanto fino como grueso en una cantera cercana al lugar de estudio, la cantera donde se consiguen los agregados está ubicada en Huancayo, en el distrito de Pilcomayo, el tamaño de muestra que se utiliza es de 400 kg por agregado, tanto fino como grueso, luego se obtiene el agua y el cemento que se utiliza para la elaboración de las probetas, que es un total de 3 bolsas, a su vez del mucílago de la linaza que para su obtención, el material va a pasar por el proceso de la hidrólisis, que consta en la aplicación de calor en las semillas de la linaza combinado con el agua durante 60 minutos en proporción de 300 gr de semillas de linaza por 6000 ml de agua, donde como resultado se obtiene una sustancia viscosa denominada mucílago, pasado ello se procede a realizar los ensayos en el laboratorio para el desarrollo de la tesis.

Ensayos a realizar en el laboratorio:

Análisis granulométrico del agregado fino y grueso (ASTM C136-06)

Objetivo. Es la determinación que se le da a los agregados por el tamaño de sus partículas de acuerdo al n° del tamiz en donde se encuentra, la cantidad de agregado que pasa por el tamiz se expresa en %, el agregado fino es cuando el material pasa por las mallas de 3/8" y se retiene en la malla 200 y por otro lado

el agregado grueso es cuando el material se queda en retención por la malla N° 4 (Muñoz, Torres y Guzmán, 2018, p. 40).

Materiales

- Fichas de recolección de datos.
- Agregado fino
- Agregado grueso

Equipos

- Balanza.
- Horno.
- Cuarteador.
- Tamiz para el agregado grueso (N° 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", n° 4, bandeja).
- Tamiz para el agregado fino (N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200, bandeja).
- Pala pequeña.
- Cucharón.
- Agitador mecánico.
- Recipiente

Procedimiento

- Se reduce la muestra con un cuarteador para los 2 tipos de agregados.
- Luego de cuartear se seleccionará una muestra para poder estudiar, para los 2 tipos de agregado y secar en el horno en un tiempo de 24 horas.
- Luego de las 24 horas, pesar el material seco.
- Coger la muestra seca un promedio de 1 kilo para utilizarlo en los tamices.
- Luego colocar el material de arriba hacia abajo con los tamices de mayor dimensión por encima hasta llegar a los más finos en la base y tapar la parte de encima y llevar al agitador y esperar 8 minutos aproximadamente.
- Finalmente se pesan los materiales retenidos en cada tamiz, colocar los resultados en las fichas y realizar la curva.

Presentación de resultados

Los resultados se presentarán en las fichas de recolección de datos del análisis granulométrico, presentando los pesos de los agregados retenidos en cada tamiz y poder determinar mediante la curva granulométrica el % del tamaño del agregado que pasó por cada tamiz.

Peso específico y absorción (MTC E205 Y MTC E206)

Objetivo. Es la relación del volumen de la masa con un volumen similar de agua con temperaturas establecidas, la absorción es la capacidad de succión del agregado durante 24 horas expuesto al agua.

Materiales

- Agregado grueso
- Agregado fino
- Agua

Equipos

- Balanza
- Cucharón
- Horno
- Tamiz n° 4
- Recipiente
- Tela absorbente
- Fiola

Procedimiento

- Para el agregado grueso lavar la muestra y secar al horno, para el agregado fino coger 1 kilo de muestra y dejar secar al horno.
- Para el agregado grueso, después de sacar al horno dejar enfriar y reposar al agua durante 24 horas, luego sacar la muestra y dejar secar en la tela, para el agregado fino dejar enfriar.
- Para el agregado grueso colocar la muestra en un recipiente y sumergir al agua para obtener su peso, luego colocar al horno y secar, para el agregado fino coger la muestra y colocar en un picnómetro luego colocar agua, luego sacar el agregado húmedo y dejar secar para obtener su peso.

Presentación de resultados

Para la presentación de los resultados se realizarán los cálculos para hallar la densidad relativa con el agregado húmedo, para el agregado seco, la densidad relativa aparente y la absorción.

A = masa de la muestra secada al horno.

B = muestra saturada con superficie seca.

C = masa saturada de agua.

(Densidad relativa, SH) = $SH = \frac{A}{(B-C)}$

(Densidad relativa, SSS) = $SSS = \frac{B}{(B-C)}$

(Gravedad específica aparente, GEA) = $GEA = \frac{A}{(A-C)}$

(Absorción, ABS) = $GEA = \frac{B-A}{A} * 100$

Ensayo para determinar el material pasante por la malla 200 (NTP 339.132)

Objetivo. Separar las partículas de los agregados menores a 75 µm (N° 200) a través del lavado por agua.

Materiales y equipos

- Balanza con precisión de 0.01 g.
- Tamices y que contenga en la parte inferior el tamiz n° 200 y en la parte superior el tamiz n° 40.
- Horno.
- Taras.
- Solución lavatorio.
- Muestra representativa.

Procedimiento

- Pesar la muestra húmeda.
- Secar al horno y pesar la muestra seca.
- Preparar la muestra seca y cuartear.
- Colocar en la malla superior y lavar el material.
- Manipular ligeramente el tamizado, continuar así hasta que el agua salga clara del tamiz.

Presentación de resultados

Objetivo. El resultado se obtendrá en % restando la masa original con la masa seca, dividiéndolo entre la misma masa seca multiplicando por el 100%.

$$P = \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100$$

P = porcentaje del material más fino que la malla n° 200.

M_o = Masa de la muestra original.

M_i = Masa de la muestra seca

Ensayo para terrones de arcillas y partículas desmenuzables en los agregados (NTP 400.015)

Objetivo. Determinar el contenido de terrones y partículas de arcillas y agregados.

Materiales y equipos

- Balanzas.
- Recipientes
- Tamices
- Estufa

Procedimiento

- Pesar la muestra y luego cubrir con una capa fina de agua destilada.
- Desmenuzar las arcillas con los dedos efectuando la compresión y desmenuzamiento.
- Después de disgregar los materiales separar por tamizado húmedo, separar los detritos dicho en la tabla, (anexo 6).

Presentación de resultados

Se calculará mediante la siguiente formula:

$$P = \left[\frac{M - R}{M} \right] \times 100$$

P = Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla.

M = Masa de la muestra retenidas de la malla N° 16.

R = Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz de N° 16.

Método para determinar la cantidad de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea (NTP 339.178)

Objetivo. Determina la cantidad de ion del sulfato soluble en suelos.

Materiales y equipos

- Muestra de suelo
- Balanza
- Aparatos de secado (horno)
- Tamiz
- Aparato de pulverización
- Divisor de muestra
- Centrífuga

Procedimiento

- Secar la muestra a una temperatura que no exceda los 60 °C y disgregar con un aparato de pulverización.
- Separar en porciones usando el tamiz N° 10.
- Separar la muestra en 2 fracciones y moler con el aparato de pulverización y separar en 2 muestras con el tamiz N° 4.
- La cantidad para el ensayo requerido es de 250 g, material que pasa por el tamiz N° 10.
- Pesar 100 g de la muestra y colocar en un frasco Erlenmeyer y añadir 300 ml de agua destilada, tapar y agitar durante 20 s, repetir luego de 1 hora, centrifugar y si se nota turbidez pasar por un filtro de 0.45 micras.
- Adicionar una gota de ácido nítrico para precipitar.

Presentación de resultados

La concentración de resultados se calcula con lo siguiente:

$$\text{Sulfato} \left(\frac{mg}{kg}, \frac{mg}{L} \text{ ó } ppm \right) = \frac{W \times 411500}{M}$$

W = Gramos de BaSO₄.

M = Gramos de muestra de suelo, ajustado por la dilución.

Método para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino (MTC E213)

Objetivo. Determina la presencia de impurezas orgánicas dañinas en la muestra.

Materiales y equipos

- Botellas graduadas de 350 ml
- Solución de color referencia de 75 ml
- Nivel de agregado fino 130 ml
- Nivel de solución NaOH 200 ml

Procedimiento

- Llenar a la botella 130 ml de agregado fino y adicionar el hidróxido de sodio hasta 200 ml.
- Tapar la botella y agitar, dejar reposar 24 horas.

Presentación de resultados

- Sí el color del líquido sobrenadante es más oscuro que la solución estándar, el agregado fino será considerada como impureza orgánica dañina y se realizarán pruebas adicionales

Inalterabilidad de los agregados con sulfato de sodio o magnesio (NTP 400.016)

Objetivo. Determinar la resistencia de los agregados por medio de soluciones de sodio o magnesio.

Materiales

- Agregado fino o grueso

Equipos

- Tamiz.

- Maquina vibradora para tamizar.
- Taras
- Balanza de precisión 0.1 g.
- Horno con T. 110 + - 5°C
- Solución de magnesio o sodio

Procedimiento

- Lavar y secar el agregado, si es en caso de agregado fino se lavará en el tamiz N° 50.
- Tamizar y obtener el peso adecuado fraccionada.
- Colocar las muestras en las taras y pesar.
- Colocar las soluciones en las taras durante 16 a 18 horas cubriendo 1.5 cm por encima de la muestra.
- Retirar la solución durante 15 minutos.
- Secar la muestra en el horno para obtener el peso constante.
- Repetir 5 a 8 veces.

Presentación de resultados

- Se presentan las pérdidas admisibles en %, para verificar el agrietamiento de los agregados ante el ensayo.

Método para determinar el % de partículas fracturadas en el agregado grueso (MTC E210)

Objetivo. Determina el porcentaje en masa o cantidad del agregado grueso.

Materiales y equipos

- Balanza
- Tamices
- Separador o cuarteador
- Espátula
- Agregado grueso de acuerdo al MTC E201

Procedimiento

- Tamizar la muestra por la malla N° 4 de acuerdo al ASTM C136.
- Lavar la muestra sobre el tamiz para determinar las caras fracturadas.

- Extender la muestra seca sobre una superficie larga.
- Separar en 2 categorías, uno que reúna las especificaciones de las caras fracturadas y el otro no.
- Determinar la cantidad de masa de partículas fracturadas.

Presentación de resultados

- Los resultados se presentarán calculando el porcentaje de más de las partículas con el número de caras fracturadas con una aprox. Del 1%.

$$P = \frac{F}{(F + N)} * 100$$

P = Porcentaje de partículas con los números de caras fracturadas.

F = Masa de partículas fracturadas.

N = Masa de partículas no fracturadas.

Determinación de partículas alargadas o planas en el agregado grueso (MTC E223)

Objetivo. En este tipo de ensayo se determina el porcentaje de las partículas alargadas o planas de los agregados gruesos.

Materiales y equipos

- Calibrador proporcional
- Balanza con exactitud de 0.5
- Agregado grueso predeterminado

Procedimiento

- Si determina por peso seca la muestra a temperatura de + - 110 °C.
- Si se determina por el número de partículas, no se seca la muestra.
- Tamizar la muestra de acuerdo al MTC E205 y reducir la fracción predominante de 3/8" (9.5 mm) o N° 4 (4.75 mm) en un 10% aproximadamente para obtener 100 partículas.
- Ensayar cada fracción en 3 grupos, alargadas, chatas y no alargadas ni chatas.
- Después de clasificar, determinar la muestra por cada grupo.

Ensayo de abrasión los ángeles (MTC E207)

Objetivo. Determinar el desgaste de los agregados gruesos menores a 1 ½" utilizando la maquina los ángeles.

Materiales y equipos

- Esferas de acero de 46.8 mm Ø
- Agregado grueso
- Balanza
- Fuente para pesar el material
- Tamices, N° 4, 8, 12, 3/8", 1/2", 3/4" y 1/4"
- Máquina de los ángeles
- Horno

Procedimiento

- El agregado debe estar limpio y seco con una temperatura entre 105 y 110 °C, separados en grupos y combinados por granulometría según se indica en la tabla, que se encuentra en el anexo 7 la granulometría que se utilizará será una representación como en el campo.
- Se pesa la muestra seca ya preparada y cuarteada y se coloca a la máquina de los ángeles junto con las cargas abrasivas, luego para hacer girar a una velocidad de 30 rpm, aproximadamente la maquina realizará 500 vueltas.
- Luego de completar las vueltas, se separa el material por tamaños con la ayuda de la malla N° 12, el material que sea mayor a ese tamiz será lavado y secado al horno con una temperatura de + - 110 °C
- El agregado puede lavarse antes y después del ensayo para eliminar las impurezas, normalmente después del lavado la pérdida de partículas es de 0.2% con relación al peso original.

Presentación de resultados

El resultado que se presentará de este ensayo será la diferencia del peso original y el peso final que se ensayó anteriormente, el resultado es llamado como el coeficiente del desgaste de la máquina de los ángeles.

$$\% \text{ Desgaste} = \frac{100(P1 - P2)}{P1}$$

P1 = Peso de muestra previo al ensayo

P2 = Peso de muestra seca luego del ensayo

Ensayo del equivalente de arena (NTP 339.146)

Objetivo. Evalúa la limpieza de los agregados finos y la cantidad de arena por medio de un índice relativo al volumen del material.

$$E. A = \frac{h_1}{h_2} \times 100$$

Material y equipo utilizado

- Muestras de arena.
- Probeta graduada.
- Tara con solución para el lavado.
- Varilla lastrada
- Agitador

Procedimiento

- Llena la probeta con solución por lo menos 10 cm.
- Verter la arena.
- Golpear para eliminar los espacios vacíos.
- Reposar 10 minutos.
- Agitar durante 30 segundos.
- Introducir un tubo para la ascensión del material en la probeta.
- Reposar durante 20 minutos.
- Hacer lecturas de la h1 y h2.

Presentación de resultados

- Los resultados se obtendrán del ascenso de las muestras sobre la solución para verificar las alturas y hacer una lectura.

Peso unitario de los agregados (ASTM C29)

Objetivo. Es el agregado que se encuentra en un volumen unitario, incluyendo los espacios de vacíos, decir que es el peso unitario, es mencionar que es el peso dividido entre el volumen (Huerta, 2020, p. 34).

Materiales

- Agregado fino
- Agregado grueso
- Pala
- Varilla

- Wincha
- Brocha
- Cucharón

Equipos

- Balanza
- Proctor modificado

Procedimiento

(Para el agregado grueso y fino estado suelto)

- Pesar y medir los moldes.
- colocar el agregado grueso al suelo y mezclar con la pala.
- colocar el agregado en el molde a una altura de 5 cm, hasta llegar al ras.
- enrasar con la varilla.
- pesar.
- realizar el mismo procedimiento 2 veces.

(Para el agregado grueso y fino compactado)

- mezclar el agregado en el piso y colocar al molde, llenando hasta el primer tercio, golpear con la varilla 25 veces.
- Llenar el segundo tercio y golpear 25 veces.
- Llenar el molde y golpear nuevamente.
- Enrasar con la varilla.
- Pesar y realizar el mismo procedimiento 2 veces.

Presentación de resultados

- Los resultados obtenidos determinarán el % de vacíos que contienen los agregados, a su vez que deberá verificar con la normativa de la calidad de los agregados.

Contenido de humedad (NTP 339.127)

Objetivo. El método de esta norma inflige en encontrar y definir la densidad de la humedad evaporable en % (Bedón, 2017, p. 56).

Materiales

- Agregado fino.
- Agregado grueso.
- Recipiente

- Cucharón

Equipos

- Balanza de precisión
- Horno
- Agitador

Procedimiento

- Calcular las masas del agregado fino o grueso.
- Secar las muestras en un horno con una temperatura de 110 °C.
- Dejar enfriar el material y pesar para poder pasar con los cálculos para hallar el contenido de humedad.

Presentación de resultados

- Los resultados determinarán el contenido de agua que tengan los agregados mediante su peso húmedo y seco, también deberán ser consultados por el ASTM 566 para verificar si los ensayos cumplen con los estándares de calidad.

Elaboración y curado de especímenes de hormigón en laboratorio (MTC E702)

Objetivo. Establecer la elaboración y su respectivo curado de las probetas, bajo las instrucciones de un laboratorio.

Materiales y equipos

- Moldes cilíndricos y sujetadores para la muestra (4 x 8")
- Varilla compactadora
- Mucílago de linaza
- Agua
- Mezcladora
- Recipientes
- Pala

Procedimiento

- Realizar el mezclado correspondiente con máquina en el cual ya están incluidos dentro de la mezcladora los agregados tanto finos como gruesos, además del agua y el cemento con respecto a la muestra patrón, ahora otro

tipo de mezcla con la inclusión del mucílago de la linaza en proporciones de 0.5% y 1% con respecto al peso del agua.

- Colocar la mezcla con cuidado en un recipiente para no alterar su consistencia, luego llenar los moldes con la mezcla en 3 capas, cada capa tendrá que ser golpeado por la varilla como mínimo 25 golpes.
- Luego de llenar las probetas, se debe enrasar y tapar para evitar la pérdida de agua durante la fase del fraguado.
- Pasando un día luego de la elaboración de las probetas retirarlo del molde y curarlo con agua, sumergiendo las muestras en tanques.
- Cumplir con las edades establecidas en el desarrollo de investigación, 7, 14 y 28 días para realizar los ensayos correspondientes.

Presentación de resultados

Los datos obtenidos, donde se obtendrá el tiempo y la velocidad que determinarán la resistencia del concreto, se realizarán los cálculos respectivos para luego colocarlos en fichas técnicas para aclarar los datos.

Resistencia a la compresión (ASTM C39)

Objetivo. Es una cuantificación que se le dan a las probetas de concreto, fuerzas axiales comprimen el material para hallar la resistencia que tiene la probeta (Díaz, Menchaca, Rocabrano y Uruchurtu, 2019, p. 16).

Materiales

- Probetas cilíndricas de 4 x 8"

Equipos

- Prensa hidráulica

Procedimientos

- Luego de realizar el respectivo curado de las probetas en las edades establecidas a los 7, 14 y 28 días, medir los especímenes con un micrómetro con unas repeticiones de 3 veces para obtener el promedio del tamaño de las probetas.
- Colocar los especímenes en la prensa para realizar el ensayo de rotura, la velocidad de la máquina será establecida de acuerdo a lo que indique la norma.

- Aplicar la carga de la máquina de la probeta hasta llegar a la rotura del espécimen y posterior a ello anotar la carga máxima que soportó.
- Finalmente hallar la resistencia a la compresión del concreto, dividiendo la carga máxima soportada entre el área de la sección transversal.

Ensayo de la permeabilidad al agua (NTC 4483)

Objetivo. La velocidad con que se transporta el agua dentro del concreto se le llama permeabilidad, es el cual en donde los poros del concreto influyen directamente en sus características en el estado endurecido (Bautista, 2020, p. 74).

Materiales

- Probetas cilíndricas de 4 x 8"

Equipos

- Fichas y formatos para el ensayo de la permeabilidad al agua.
- Máquina de la permeabilidad a presión al agua.

Procedimientos

- Luego del curado durante un periodo de 28 días, retirar la probeta para realizar el ensayo de la permeabilidad del concreto.
- Las probetas ya pasadas por el curado se pasará a realizar el ensayo de la penetración a presión al agua durante 72 horas, luego se retirará y se partirá la probeta en 2 de forma vertical para analizar la profundidad del agua hacia el concreto y verificar con los parámetros establecidos de la norma ubicado en el anexo 8 e indicar el grado de permeabilidad que se encontrará el concreto, si es permeabilidad baja, media o alta.

Presentación de resultados

Este ensayo ayuda a determinar el coeficiente de la permeabilidad (k), en el cual consiste ejercer una presión de agua de 0.5 Mpa como mínimo a una cara del concreto durante 24 o 72 horas, en el cual como resultados de acuerdo a los parámetros establecidos por la norma NTC 4483 se distinguirá el tipo de permeabilidad en que se encuentra el espécimen de acuerdo a la siguiente tabla.

3.5.3. Cierre

Para la obtención de los resultados producidos por los ensayos, se analizan los datos de cada estudio, posterior a ello la ficha de recolección de datos y tablas

comparativas que se realizan, sirven para almacenar toda la información correspondiente para deliberar las conclusiones con respecto a los resultados.

3.6. Métodos de análisis de datos

El análisis de los datos se realizan centrándose en las hipótesis tanto general y específicos que se plantearon en la investigación, donde mediante la búsqueda de informaciones confiables y similares al trabajo, se pueden estudiar las muestras especificadas para comprobar si los resultados tienen relación con las hipótesis sobre la mejora del concreto en su resistencia y reducción de su permeabilidad adicionando el mucílago de la linaza como aditivo natural, cada ensayo que se realiza en este proyecto están registrados en formatos normados y también mediante programas computacionales como el Excel para aclarar la visibilidad de los resultados.

3.7. Aspectos éticos

Para garantizar la moralidad hacia la investigación, se recolectó información confiable en donde se encontraron artículos científicos y tesis de postgrado, por otro lado con respecto a los ensayos, la obtención de resultados fue mediante un laboratorio acreditado en donde se pudo constatar con previa coordinación la veracidad y eficacia de sus trabajos, en donde se verificó los certificados y calibraciones de los equipos que se utilizaron para esta investigación, además de los formatos de recolección de datos que se brindó por parte del laboratorio, y por último se utilizaron programas computacionales para organizar e interpretar mejor el desarrollo del trabajo, programas como el SPSS y tablas en el EXCEL fueron útiles para constatar los resultados, como así también de la plataforma turnitin para poder constatar la transparencia del trabajo de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Ensayos de calidad de los agregados

se realizó los ensayos de la calidad de los agregados para poder conocer el grado, propiedades y características en que se encuentran los materiales tanto en el agregado fino como grueso, para determinar su calidad, todo como fin para poder pasar a la siguiente entapa que viene a ser la elaboración de los ensayos principales en la investigación, a continuación, se muestran los resultados de los ensayos de la calidad de agregados:

Tabla n° 9 Durabilidad al sulfato de magnesio

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PERDIDA TOTAL EN %
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	3.14%
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	2.72%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Observando ambos resultados y comparando con la norma para poder saber si los agregados cumplen los parámetros del ensayo según la NTP 400.037, nos indica que ambos agregados cumplen con los estándares debido a que las pérdidas para el agregado fino deberán ser menor al 15% mientras que el agregado grueso deberá ser menor al 18%.

Tabla n° 10 Pasante por la malla N° 200

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PASANTE POR LA MALLA N° 200
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	4.96%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Con respecto a los resultados de la pasante por la malla 200 la NTP 400.037 nos indica que, el % máximo que deberá pasar por la malla 200 no debe ser más del 3%, y en este caso se ve que es mayor y no cumple con lo establecido.

Tabla n° 11 Arcilla en terrones y partículas desmenuzables

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PORCENTAJE DE PARTICULAS DESMENUZABLES Y TERRONES DE ARCILLA
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	0.2%
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	1.5%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Observando los resultados obtenidos con los parámetros establecidos por la norma la NTP 400.015 se puede concluir que los agregados tanto fino como grueso cumplen con los parámetros ya que para el agregado fino el % de partículas deberá ser menor al 3% mientras que para el agregado grueso deberá ser menor al 5%.

Tabla n°12 Porcentaje de caras fracturadas

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	CARAS FRACTURADAS	% DE CARAS FRACTURADAS
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	UNA O MAS CARAS FRACTURADAS	83.42%
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	DOS O MAS CARAS FRACTURADAS	71.70%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se puede concluir que el porcentaje de caras fracturadas para ambos agregados cumplen con lo establecido en la MTC E210, ya que el porcentaje de caras fracturadas deberá ser mayor al 60%.

Tabla n° 13 Porcentaje de chatas y alargadas

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	T.M.N	% DE PARTICULAS CHATAS	% DE PARTICULAS ALARGADAS
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	3/8"	1.18%	5.99%
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	1/2"	0.38%	2.16%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Con respecto a este ensayo se puede concluir que los resultados cumplen con lo establecido porque el MTC E223 establece que el máximo permisible es 15%.

Tabla n° 14 Abrasión de los ángeles

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	% DE DESGASTE
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	18.94 %

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según lo establecido en la norma la MTC E207, los resultados del agregado grueso obtenido cumple, debido a que el % de desgaste no deberá pasar más del 50%.

Tabla n° 15 Cloruros en los agregados

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PARTÍCULAS POR MILLÓN
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	10 PPM
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	10 PPM

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según lo establecido por la NTP 400.037 da como verificación, en donde ambos agregados están cumpliendo con lo estipulado por la norma, donde la ppm de los agregados no deberá superar los 600 ppm.

Tabla n° 16 Sulfatos en los agregados

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PARTÍCULAS POR MILLÓN
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	161 PPM
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	109 PPM

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Con respecto a los resultados y a la comparación de la norma, ambos agregados están dentro del rango que estipula la NTP 400.037 en donde indica que la ppm de ambos agregados no debe superar las 1000 ppm.

Tabla n° 17 Inalterabilidad en agregados

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	% DE PERDIDA
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	3.14%
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	2.72%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según lo establecido por la NTP 400.016 se puede comparar los resultados con los parámetros indicados en la norma y se puede deducir que las pérdidas en los tamaños más finos la pérdida en % se considera 0%, debido a que la pérdida en los tamices 3/8" para el agregado fino y el N°4 para el agregado grueso indican que la pérdida menor a 10% en los tamices mencionados las pérdidas en finos se consideran 0.

Tabla n° 18 Impurezas orgánicas

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PLACA ORGÁNICA N°
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	1

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Con respecto al resultado obtenido, y comparando con la NTP 400.037, indica que está cumpliendo con lo establecido y distribuye al agregado fino en la placa orgánica N°1, en el cual no presenta material orgánico.

Tabla n° 19 Equivalente de arena

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	EQUIVALENTE DE ARENA
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	69%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Con respecto al resultado del agregado fino, y comprando con lo establecido en el MTC E114, estaría cumpliendo con lo solicitado debido a que para un concreto con $f'c$ de 210 kg/cm² establece que como mínimo el equivalente de arena deberá ser de un 65%.

Análisis granulométricos de los agregados finos y gruesos por tamices ASTM c136-06/c136m

Tabla n° 20 Granulometría en agregado fino

CANTERA PILCOMAYO

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ EN (mm)	PESO RETENIDO EN (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3/4"	19	-	-	-	100.0
1/2"	12.5	-	-	-	100.0
3/8"	9.5	20.2	1.4	1.4	98.6
N° 4	4.75	146.2	9.8	11.1	88.9
N° 8	2.36	114.0	7.6	18.8	81.2
N° 16	1.18	87.0	5.8	24.6	75.4
N° 30	0.6	210.5	14.1	38.7	61.3
N° 50	0.3	520.9	34.9	73.6	26.4
N° 100	0.15	319.9	21.4	95.0	5.0
N° 200	0.075	61.9	4.1	99.1	0.9
Fondo		13.2	0.9	100.0	-
TOTAL		1,493.80	100.00	Módulo fineza	2.6

Fuente: Elaboración propia.

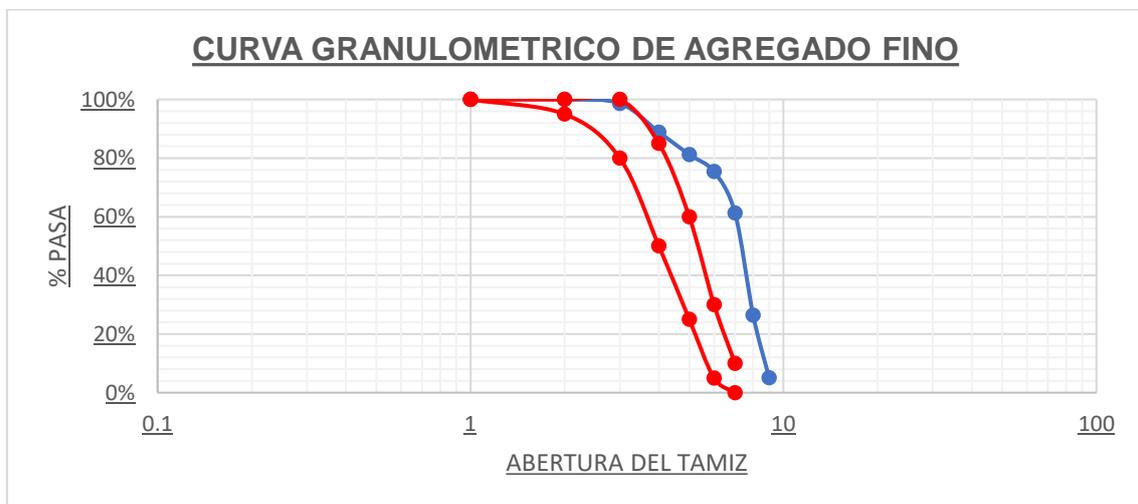


Figura 7. Curva granulométrica del agregado fino.

Interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla, cumplen con los parámetros establecidos por la norma en donde indica que el módulo de fineza debe estar en un rango de, 2.3 a 3.1, además del porcentaje que pasa según la tabla 2.

Tabla n° 21 Granulometría en agregado grueso

CANTERA PILCOMAYO

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ EN (mm)	PESO RETENIDO EN (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3/4"	19	-	-	-	100.0
1/2"	12.5	1,543.8	30.7	30.7	69.3
3/8"	9.5	1,795.3	35.8	66.5	33.5
N° 4	4.75	1,556.2	31.0	97.5	2.5
N° 8	2.36	74.6	1.5	99.0	1.0
N° 16	1.18	3.9	0.1	99.1	0.9
N° 30	0.6	3.2	0.1	99.1	0.9
N° 50	0.3	10.0	0.2	99.3	0.7
N° 100	0.15	12.5	0.2	99.6	0.4
N° 200	0.075	8.4	0.2	99.7	0.3
Fondo		13.5	0.3	100.0	-
TOTAL		5,021.50	100.00	Módulo fineza	6.6

Fuente: Elaboración propia.

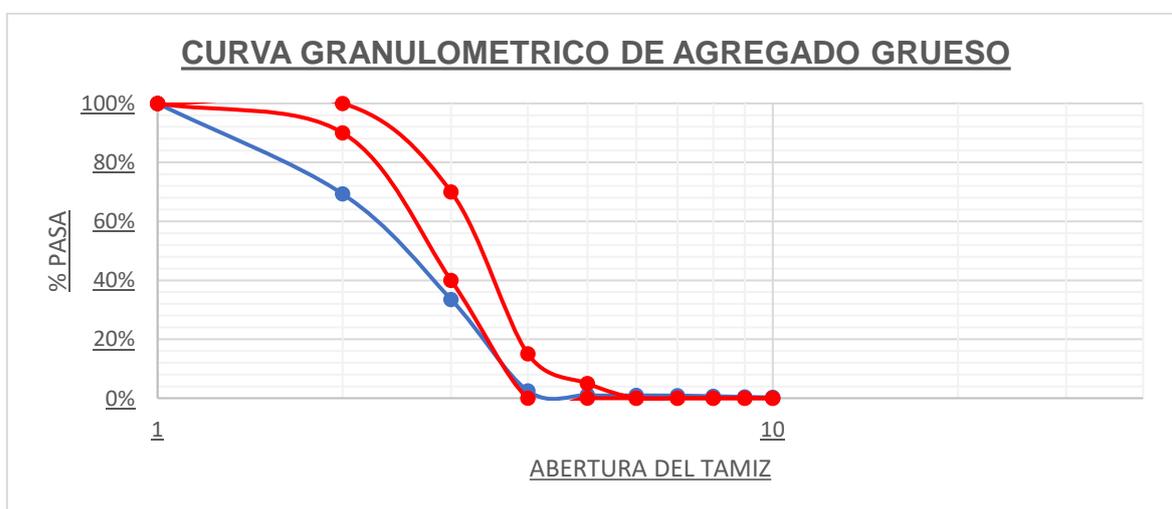


Figura 8. Curva granulométrica del agregado grueso

Interpretación: Relacionando los resultados del Huso granulométrico, en este caso no está cumpliendo con lo que exige la NTP 400.037.

Tabla n° 22 Peso unitario suelto y compactado

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PESO UNITARIO (kg/m³)	
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	SUELTO	1556.57
		COMPACTADO	1662.50
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	SUELTO	1755.15
		COMPACTADO	1919.76

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En este cuadro se aprecia los pesos unitarios de los agregados, tanto en la fase suelta como compactada para poder conocer el peso del material dentro de un recipiente.

Tabla n° 23 Peso específico y absorción

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	PESO ESPECÍFICO	ABSORCIÓN %
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	2.44	1.82
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	2.63	0.98

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En este cuadro se aprecia los pesos específicos y porcentaje de absorción de los agregados tanto para fino y grueso.

Tabla n° 24 Contenido de humedad

CANTERA	TIPO DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	SECADO EN HORNO
PILCOMAYO	AGREGADO FINO	3.25	110 ± 5
PILCOMAYO	AGREGADO GRUESO	1.07	110 ± 5

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla mostrada se denota los resultados del % de humedad de los agregados en estado natural.

4.2. Diseño de mezcla

Para el diseño de mezclas se utilizó el método del módulo de fineza en donde se detallan los siguientes datos.

Tabla n° 25 Características del cemento y agua

CEMENTO	
TIPO	I
PROCEDENCIA	Cemento andino
PESO ESPECÍFICO	3.12
AGUA	
TIPO	Agua potable
PESO ESPECÍFICO	1000 kg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla mostrada se muestran las características y datos de los materiales utilizados.

Tabla n° 26 Datos previos para el diseño de mezclas.

Propiedades físicas de los agregados	Agregado fino	Agregado grueso
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1556.57	1755.15
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1662.50	1919.76
Peso específico seco (kg/m ³)	2.44	2.63
Módulo de fineza	2.62	6.60
TMN	N°. 4	½ in.
Porcentaje de absorción	1.82%	0.98%
Contenido de humedad	3.25%	1.07%
Peso específico del cemento		3.15

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede apreciar en la tabla, una vez obtenido los resultados de los diversos ensayos que se realizaron a los agregados, se procederá a realizar el diseño de mezclas, en esta ocasión bajo el método del módulo de fineza debido a que algunos parámetros no cumplen con los requisitos para realizar mediante el método del ACI.

Tabla n° 27 Diseño de mezcla final efectiva.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm ²)	210
RESISTENCIA PROMEDIO (kg/cm ²)	295
RELACIÓN AGUA-CEMENTO (a/c)	0.53
ASENTAMIENTO	3" – 4"
CEMENTO (kg/m ³)	386.00
AGREGADO FINO (kg/m ³)	757.34
AGREGADO GRUESO (kg/m ³)	870.96
AGUA (lt/m ³)	203.62
CONCRETO (kg/m ³)	2217.92

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla del diseño de mezcla efectivo se puede observar la cantidad de materiales que se utilizarán por m³ además de la consistencia que se obtendrá al utilizar la cantidad indicada.

Tabla n° 28 Proporción en peso.

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA
386	757	871	204
386	386	386	386
1.00	1.96	2.26	22.42

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestra las proporciones de pesos de los materiales, en donde se muestra la proporción para este diseño de mezclas, que en este caso es 1: 2: 2,3, por bolsa de cemento.

Tabla n° 29 Proporción por tanda de una bolsa de cemento.

CEMENTO	42.5 kg/bolsa
AGUA	22.42 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	83.39 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	95.90 Kg/bolsa

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestra la proporción de materiales relacionado al peso de la bolsa de cemento.

Tabla n° 30 Diseño de mezcla con adición de mucílago de linaza (0.5%).

CALCULO DE DOSIFICACIÓN EN PESO DE LOS MATERIALES POR M3	
Cemento (kg/m3)	386.00
Agua (lt/m3)	202.61
Agregado fino (kg/m3)	757.34
Agregado grueso (kg/m3)	870.96
Mucílago de linaza (0.5%) (lt/m3)	1.01

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestra el cálculo de la dosificación de materiales por m3 adicionando el mucílago de la linaza con el 0.5%.

Tabla n° 31 Proporción en peso.

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA	MUCÍLAGO DE LINAZA (0.5%)
386	757	871	203	0.11
386	386	386	11	11
1.00	1.96	2.26	18.22	0.09

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestra los resultados de la proporción en peso del concreto con la adición del mucílago de la linaza con el 0.5%. por saco d cemento.

Tabla n° 32 Diseño de mezcla con adición de mucílago de linaza (1%).

CALCULO DE DOSIFICACIÓN EN PESO DE LOS MATERIALES POR M3	
Cemento (kg/m3)	386.00
Agua (lt/m3)	201.61
Agregado fino (kg/m3)	757.34
Agregado grueso (kg/m3)	870.96
Mucílago de linaza (1%) (lt/m3)	2.01

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestra el cálculo de la dosificación de materiales por m3 adicionando el mucílago de la linaza con el 1%.

Tabla n° 33 Proporción en peso.

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA	MUCÍLAGO DE LINAZA (1%)
386	757	871	203	2.01
386	386	386	11	11
1.00	1.96	2.26	18.13	0.18

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestra los resultados de la proporción en peso del concreto con la adición del mucílago de la linaza con el 1%. por saco de cemento.

4.3. Ensayo para determinar la permeabilidad del concreto al agua (NTC 4483)

En el objetivo específica A, Analizar la influencia del mucílago de la linaza en la permeabilidad del concreto, como problemática se tiene el tema de la humedad y absorción del concreto al agua mediante la filtración por sus poros en el cual se procedió a realizar los ensayos correspondientes, en este caso determinando la permeabilidad del concreto bajo el agua, tanto para las probetas patrón, así como con la adición del 0.5% y 1% del mucílago de la linaza.

Tabla n° 34 Coeficiente de permeabilidad del concreto a los 28 días de curado

MUESTRA	ADICIÓN DE MUCILAGO (%)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (m/s)	PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN (mm)
PATRÓN – M1	0 %	2.04E-10	41
PATRÓN – M2	0 %	2.36E-10	42
PATRÓN – M3	0 %	2.29E-10	46
ML 0.5% - M1	0.5 %	1.23E-10	33
ML 0.5% - M2	0.5 %	1.30E-10	32.5
ML 0.5% - M3	0.5 %	1.27E-10	33.4
ML 1% - M1	1 %	8.23E-11	22
ML 1% - M2	1 %	9.16E-11	24.5
ML 1% - M3	1 %	9.54E-11	25.5

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla mostrada se pueden apreciar los resultados del coeficiente de permeabilidad y profundidad de penetración al agua de las muestras patrón, así como con la adición de las 2 proporciones del mucílago de la linaza.

Tabla n° 35 Coeficiente de permeabilidad promedio del concreto a los 28 días de curado

MUESTRA	ADICIÓN DE MUCILAGO (%)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (m/s)	PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN (mm)
PATRÓN	0 %	2.23E-10	43
MUCÍLAGO 0.5%	0.5%	1.27E-10	32.97
MUCÍLAGO 1%	1%	8.98E-11	24

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla mostrada se pueden apreciar los resultados promedios del coeficiente de permeabilidad y profundidad de penetración al agua de las muestras patrón y con la adición del 0.5% y 1% del mucílago de la linaza.

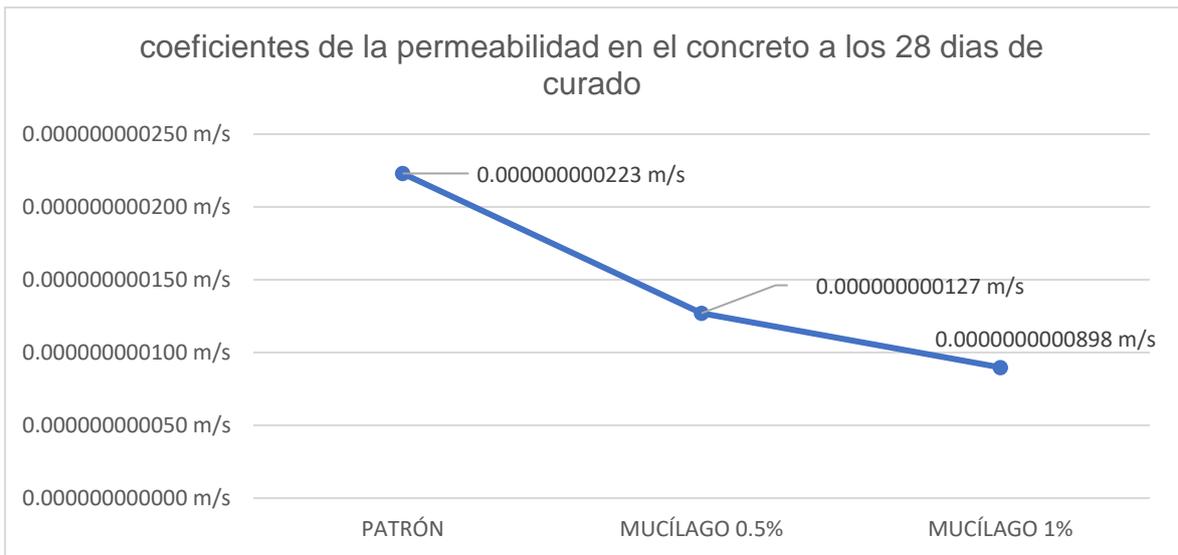


Figura 9. Cuadro de comparación de los coeficientes de permeabilidad promedio

Interpretación: En las figuras mostradas se pueden apreciar los coeficientes de permeabilidad promedio de las probetas cilíndricas de concreto tanto de la muestra patrón, muestra con la adición del 0.5% y 1% del mucílago de linaza

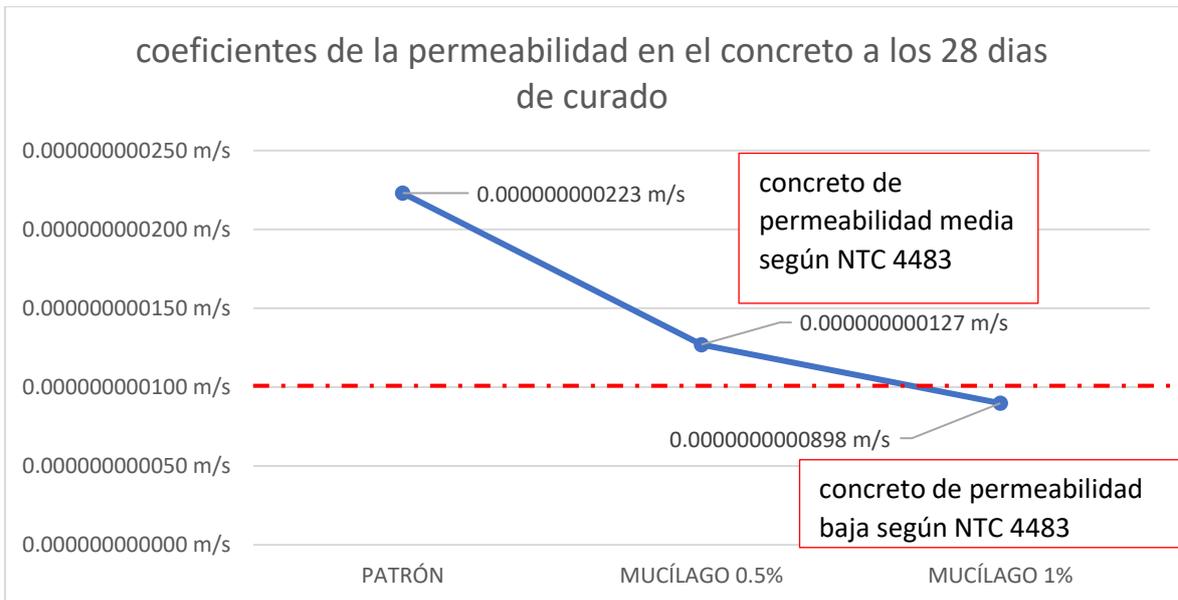


Figura 10. Cuadro de comparación de los coeficientes de permeabilidad promedio con respecto a la norma

Interpretación: En las figuras mostradas se pueden apreciar los coeficientes de permeabilidad de las probetas, identificando el grado de permeabilidad en que se encuentra.

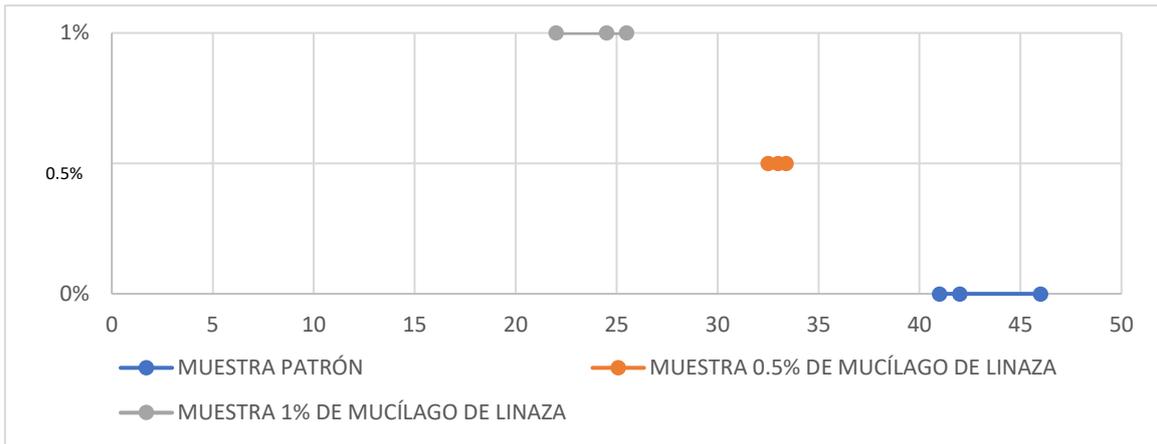


Figura 11. Comparación de la profundidad de penetración del concreto

Interpretación: En las figuras mostradas se pueden apreciar la profundidad de penetración al agua de las muestras promedio.

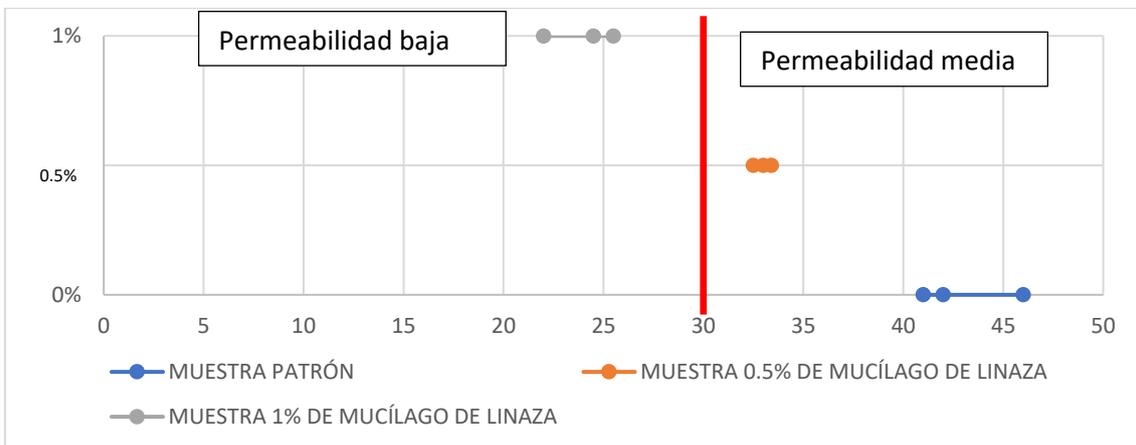


Figura 12. Comparación de la profundidad de penetración del concreto con respecto a la norma NTC 4483

Interpretación: En las figuras mostradas se pueden apreciar la profundidad de penetración al agua de las muestras promedio, identificando al grupo o clase de permeabilidad en que se encuentra dictada por la norma la NTC 4483.

En las figuras mostradas se pueden apreciar los resultados tanto de los coeficientes de permeabilidad y también la profundidad de penetración de las probetas cilíndricas de concreto tanto de la muestra patrón, muestra con la adición del 0.5% y 1% del mucílago de linaza, en donde las probetas del tipo patrón junto con las muestras con la adición del 0.5% del mucílago se encuentran dentro del rango de permeabilidad media debido a que presentaron resultados finales de $2.23E-10$ y $1.27E-10$ y una profundidad de penetración al agua de 43 y 32.97 mm respectivamente, ya que la NTC 4483 delimita que aquellos

especímenes que se encuentren dentro de la permeabilidad media deberán tener un coeficiente de 10^{-12} A 10^{-10} m/s y una profundidad de penetración de 30 a 60 mm, mientras que la adición del mucílago en 1% hacia el concreto se encuentra dentro de la permeabilidad baja debido a que obtuvo un coeficiente de permeabilidad de $8.98E-11$ considerándose en la tabla de coeficiente de nivel media mientras que la profundidad de penetración fue de 24 mm que según la normativa se encuentra en un nivel bajo y considerando ambos factores se puede delimitar que la muestra con adición del 1% de mucílago de linaza se encuentra en una permeabilidad baja, todo de acuerdo a lo estipulado con la norma la NTC 4483.

4.4. Ensayo de la resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39/C39M)

De acuerdo a los problemas específicos planteados en la investigación, se procede a dar una solución de acuerdo a lo solicitado, a su vez para dar paso al objetivo específico B, Determinar la influencia del mucílago de la linaza en la resistencia de a compresión del concreto, en el cual se procedió a realizar los ensayos correspondientes.

Tabla n° 36 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) patrón a los 7 días

Edad: 7 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 7 DÍAS (kg/cm ²)	f'c PROMEDIO (MPa)	% DE RESISTENCIA		
Dog-1	10.219	20.419	82.009	189.1	18.9			
Dog-2	10.177	20.433	81.344	187.8	18.8	189.1	18.9	90.04%
Dog-3	10.209	20.487	81.857	190.4	19.0			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestran los resultados de la resistencia de las probetas patrón a los 7 días de curado.

Tabla n° 37 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) patrón a los 14 días

Edad: 14 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 14 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENCIA
Dog-4	10.184	20.515	81.44	238	23.8			
			8	.1				
Dog-5	10.170	20.322	81.23	247	24.7	240.3	24.0	114.43%
			2	.2				
Dog-6	10.212	20.440	81.89	235	23.6			
			7	.6				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestran los resultados de la resistencia de las probetas del tipo patrón a los 14 días de curado.

Tabla n° 38 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) patrón a los 28 días

Edad: 28 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 28 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENCIA
Ru-1	10.265	20.57	82.75	263.6	26.4			
		4	8					
Ru-2	10.146	20.48	80.84	254.8	25.5	262.0	26.2	124.76%
		5	9					
Ru-3	10.237	20.47	82.30	267.6	26.8			
		2	6					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se muestran los resultados de la resistencia última de las probetas del tipo patrón a los 28 días de curado.

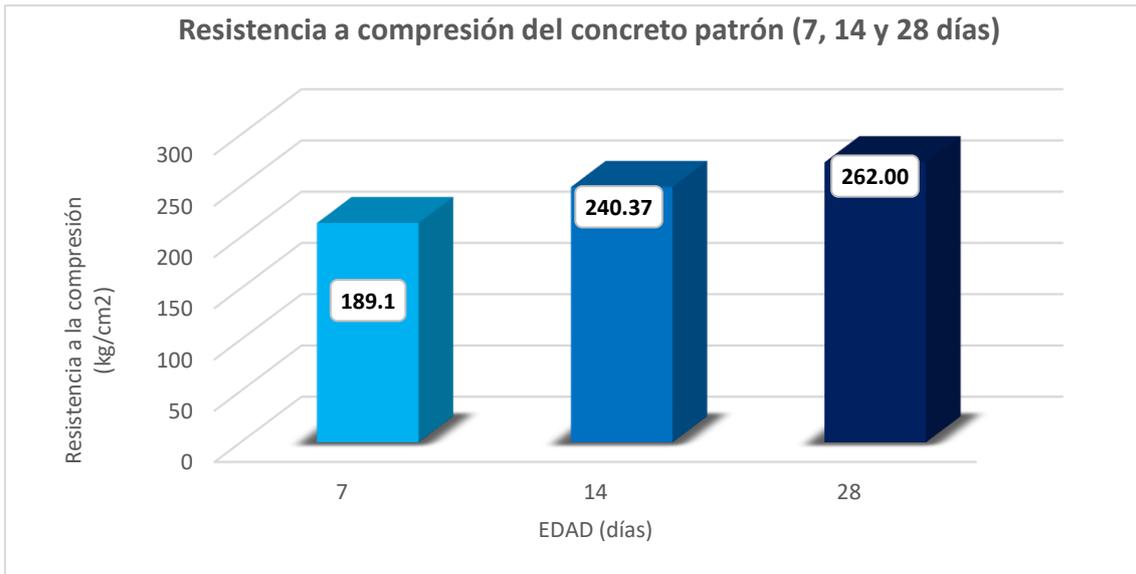


Figura 13. Gráfico de la resistencia a la compresión del concreto de la muestra patrón

Interpretación: En la figura se muestra las resistencias promedio finales de la muestra patrón a los 7, 14 y 28 días de curado, en donde se aprecia una diferencia grande entre las cargas finales que pueden soportar cada probeta en distinta edad, indicando que a los 28 días se encuentra la mayor resistencia de la muestra.

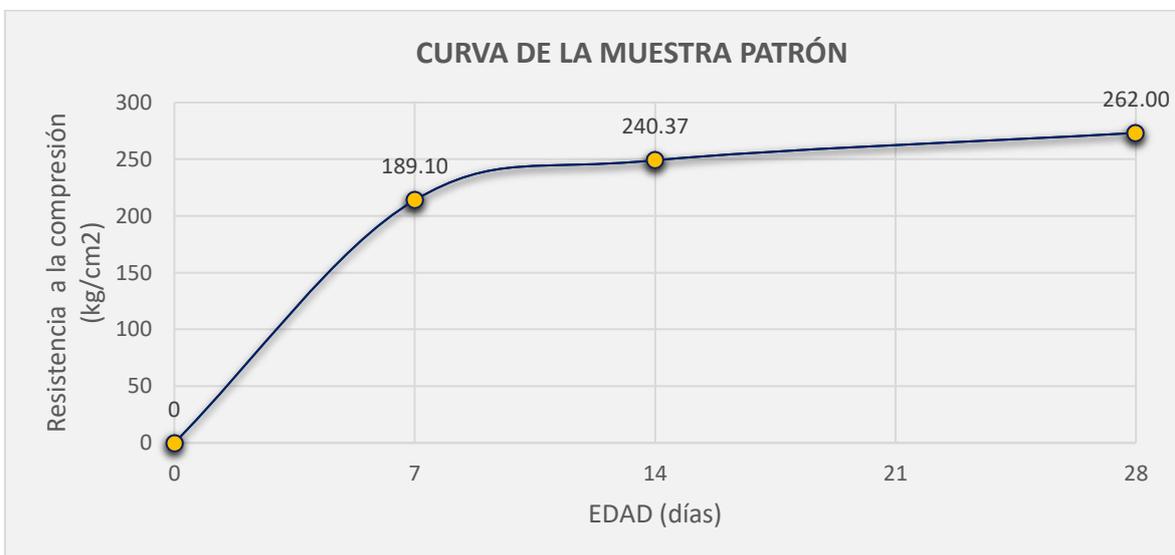


Figura 14. Curva de la resistencia a la compresión de la muestra patrón.

Interpretación: Como se pueden apreciar en la figura se denota lo que es la curva de la resistencia a la compresión del concreto con respecto a la muestra patrón durante los 7, 14 y 28 días, donde se verifica el aumento de resistencia a

los 14 y 28 días con respecto a los 7 días, obteniendo para los 28 días la resistencia mayor.

Tabla n° 39 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 0.5% del mucílago de la linaza a los 7 días

Edad: 7 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 7 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENC IA
EE-1	10.157	20.61	81.01	199.8	20.0			
		5	7					
EE-2	10.154	20.53	80.97	202.4	20.2	203.4	20.3	96.86%
		2	7					
EE-3	10.294	20.66	83.21	208.0	20.8			
		8	7					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se puede observar los resultados de la resistencia de las probetas a los 7 días de curado con la adición del 0.5% del mucílago de la linaza.

Tabla n° 40 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 0.5% del mucílago de la a los 14 días

Edad: 14 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 14 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENC IA
Gey-1	10.279	20.56	82.97	258.7	25.9			
		6	5					
Gey-2	10.156	20.57	81.00	254.6	25.5	255.03	25.5	121.44%
		2	9					
Gey-3	10.305	20.48	83.40	251.8	25.2			
		5	3					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se puede apreciar los resultados de las cargas máximas de las probetas a los 14 días de curado con la adición del 0.5% del mucílago de la linaza

Tabla n° 41 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 0.5% del mucílago de la a los 28 días

Edad: 28 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 28 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENC IA
Gey-4	10.158	20.52	81.03	286.3	28.6			
		7	3					
Gey-5	10.160	20.54	81.06	287.5	28.8	285.6	28.6	136%
		4	5					
Gey-6	10.195	20.54	81.63	283.0	28.3			
		3	2					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se observan los resultados de las resistencias últimas de las probetas a los 28 días de curado con la adición del 0.5% del mucílago de la linaza.

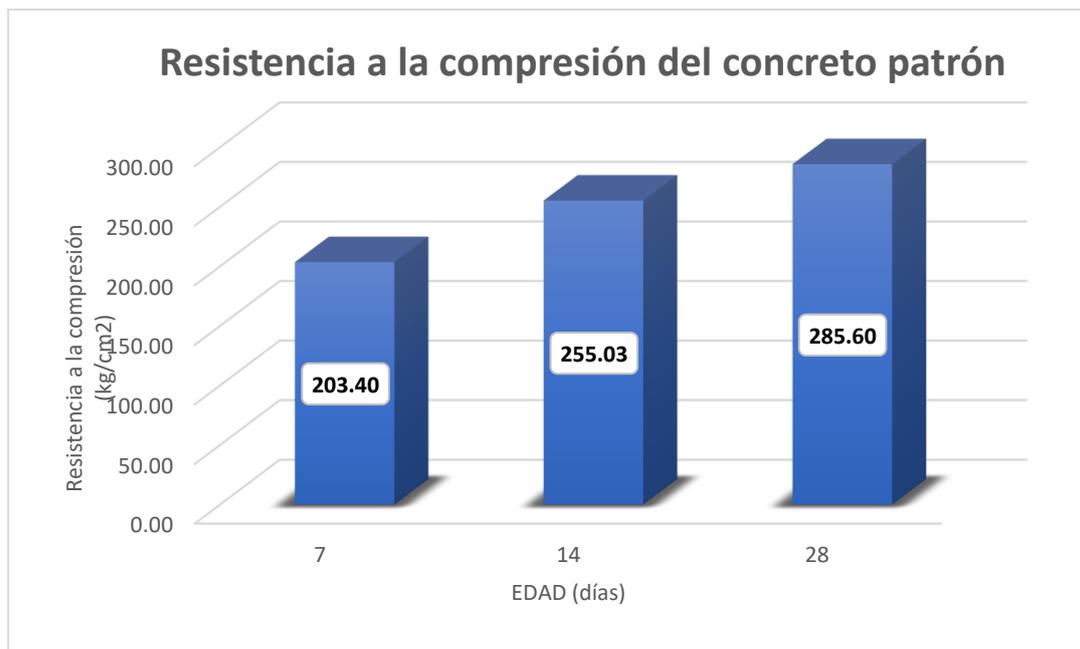


Figura 15. Gráfico de la resistencia a la compresión del concreto con adición del 0.5% del mucílago de la linaza

Interpretación: Se observan en la figura los resultados promedios de las resistencias últimas de las probetas a los 7, 14 y 28 días con la adición del 0.5% del mucílago de la linaza, el cual se aprecia las diferencias de las cargas en las 3 edades mencionada donde destaca la muestra a los 28 días de curado siendo la carga final con la adición del aditivo natural.

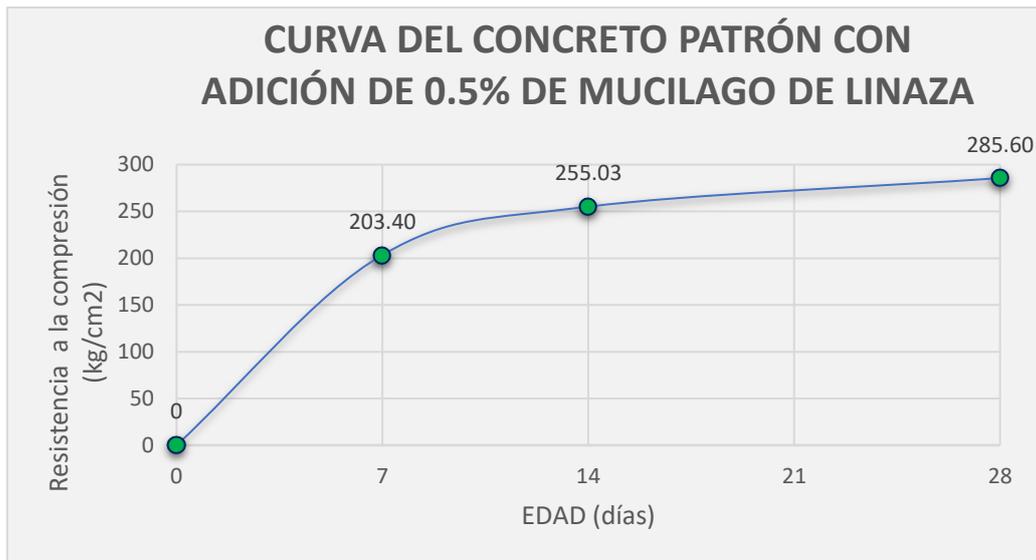


Figura 16. Curva de la resistencia a la compresión de la muestra con adición del 0.5% de mucílago de la linaza

Interpretación: Se observan en la figura los resultados promedios mediante la curva granulométrica de las resistencias de los especímenes a los 7, 14 y 28 días con la adición del 0.5% del mucílago de la linaza, donde se contrasta que la mayor resistencia de esas edades se obtiene a los 28 días de curado.

Tabla n° 42 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 1% del mucílago de la linaza a los 7 días

Edad: 7 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 7 DÍAS (kg/cm ²)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	% DE RESISTENCIA		
ÑÑ-1	10.156	20.54	81.00	219.9	22.0			
		3	1					
ÑÑ-2	10.245	20.72	82.42	216.9	21.7	217.5	21.8	103.57%
		7	7					
ÑÑ-3	10.257	20.81	82.62	215.7	21.6			
		5	0					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se observa en la tabla las resistencias de las 3 probetas ensayadas a los 7 días de curado con la adición del 1% del mucílago de la linaza.

Tabla n° 43 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 1% del mucílago de la a los 14 días

Edad: 14 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 14 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENC IA
Pluma-1	10.168	20.48 3	81.19 2	272.1	27.2			
Pluma-2	10.213	20.55 7	81.92 1	272.0	27.2	271.4	27.1	129.24%
Pluma-3	10.152	20.61 6	80.94 5	270.0	27.0			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se aprecia las resistencias de las muestras a los 14 días de curado con la adición del 1% del mucílago de la linaza.

Tabla n° 44 Pruebas de resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39) con adición del 1% del mucílago de la a los 28 días

Edad: 28 días								
MUESTR A	DIAM. (cm)	ALT. (cm)	ÁRE A (cm)	f'c A 28 DÍAS (kg/cm ²)	(MP a)	f'c PROMEDIO (kg/cm ²)	(MPa)	% DE RESISTENC IA
Pluma-4	10.199	20.54 6	81.68 8	306.3	30.6			
Pluma-5	10.209	20.47 6	81.84 9	309.8	31.0	316.13	31.6	150.54%
Pluma-6	10.205	20.51 7	81.79 3	332.3	33.2			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se observa la resistencia última de las 3 muestra que se sometieron a los ensayos de a compresión a los 28 días de curado con la adición del 1% del mucílago de la linaza.

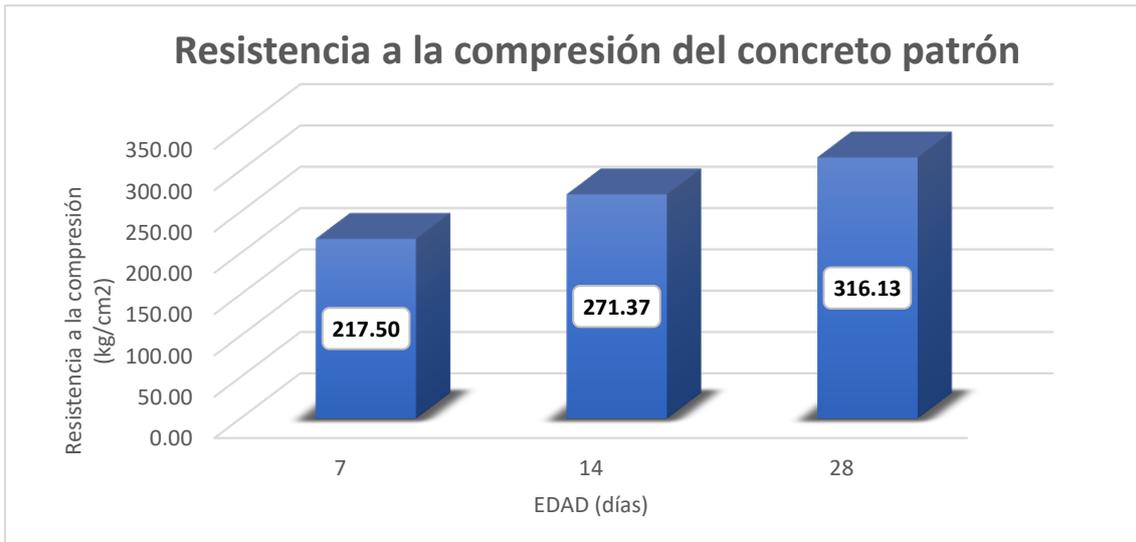


Figura 17. Gráfico de la resistencia a la compresión del concreto con adición del 1% del mucílago de la linaza

Interpretación: Se verifica mediante un gráfico de barras las diferencias de las resistencias promedios de las 3 edades en donde resalta las muestras a los 28 días de curado obteniendo el mayor resultado con respecto a las otras 2 edades.

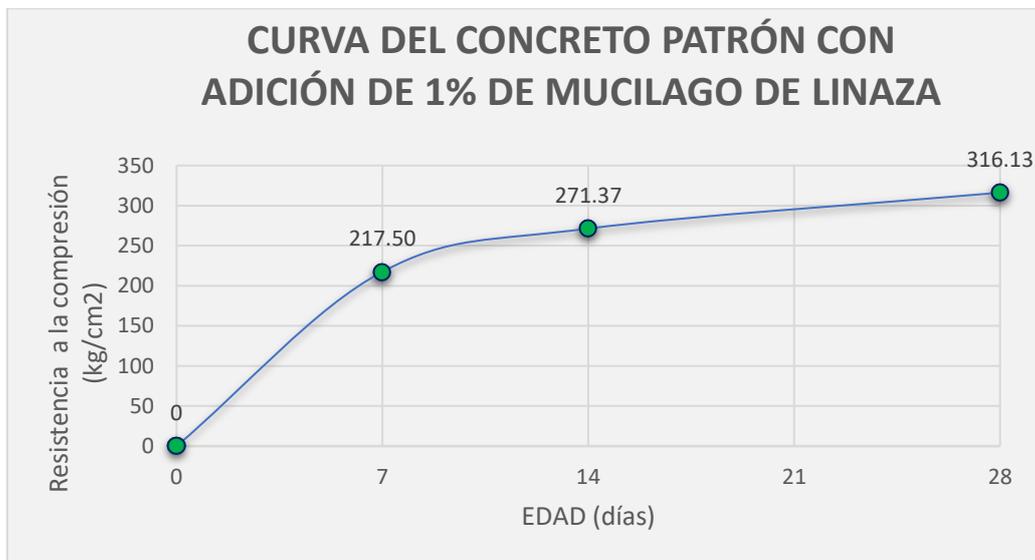


Figura 18. Curva de la resistencia a la compresión de la muestra con adición del 1% de mucílago de linaza

Interpretación: Como se puede observar en la figura se nota la curva del ensayo de la resistencia del concreto, en donde si hacemos una comparación de los resultados de las probetas patrón con respecto a las muestras con la adición del 1% de mucílago se puede apreciar un aumento de resistencia, obteniendo un aumento en porcentaje de 15.02% con relación a los 7 días, 12.94% a los 14 días y 20.66% a los 28 días respectivamente.

Tabla n° 45 Cuadro de resumen de datos de la resistencia a la compresión que se obtuvieron en el laboratorio

RESUMEN DE CONCRETO	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON 0,5% DE MUCILAGO DE LINAZA		CONCRETO CON 1% DE MUCILAGO DE LINAZA	
	(kg/cm ²)	Promedio	(kg/cm ²)	Promedio	(kg/cm ²)	Promedio
7 DÍAS	189.1		199.8		219.9	
	187.8	189.1	202.4	203.40	216.9	217.5
	190.4		208.0		215.7	
14 DÍAS	238.1		258.7		272.1	
	247.4	240.3	254.6	255.03	272.0	271.4
	235.6		251.8		270.0	
28 DÍAS	263.6		286.3		306.3	
	254.8	262.0	287.5	285.60	309.8	316.13
	267.6		283.0		332.3	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla se pueden apreciar el resumen de los resultados de la resistencia de los especímenes de concreto tanto de la muestra patrón, así como la adición del 0.5% y 1% del mucílago de la linaza a los 7, 14 y 28 días.

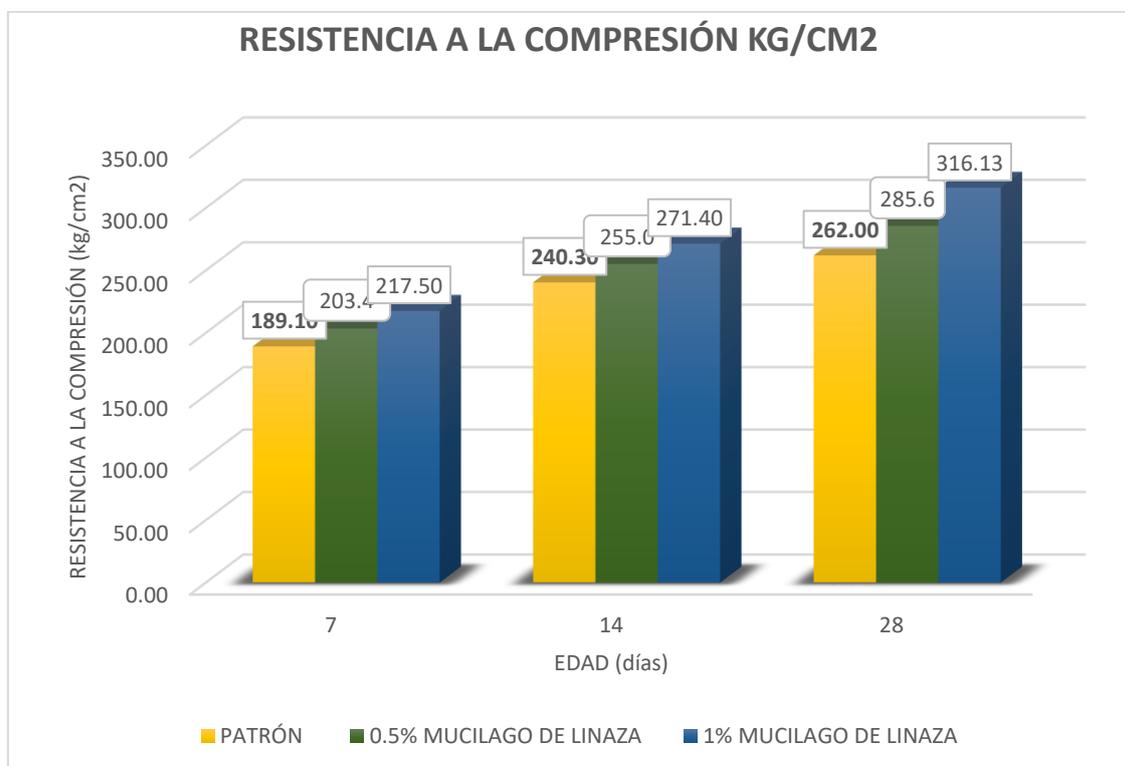


Figura 19. Cuadro de comparación de las resistencias a la compresión promedio del concreto patrón, con adición del 0.5% y del 1% del mucílago de la linaza

Interpretación: se aprecia un gráfico de barras general de la resistencia de a compresión del concreto en donde se resalta el espécimen a los 28 días de curado donde la muestra con la adición del 1% del mucílago de la linaza obtuvo la mayor con respecto a la otra proporción y a la muestra patrón respectivamente.

Se aprecian los resultados de las resistencias promedio de las probetas cilíndricas tanto de la probeta patrón, como el concreto con la adición del 0.5% y 1% del mucílago de la linaza, durante el periodo de curado de los 7, 14 y 28 días se pueden apreciar los resultados finales y la mejora del concreto en todas las edades, en donde a los 7 días al realizar la comparación de resultados, la adición del 0.5% y 1% del mucílago mostró mejora en un 7.56% y 15.02% respectivamente, mientras que a los 14 días de curado la comparación de la probeta patrón con respecto a la adición del 0.5% y 1% del mucílago, incrementó sus resistencias en un 6.12% y 12.94%, y finalmente a la edad de 28 días se puede observar la mejora del concreto en un 9% y 20.66% con la adición del mucílago.

4.5. Validación de hipótesis

Posterior a los ensayos analizados se procedió a realizar la prueba de normalidad con los resultados obtenidos de los ensayos.

Planteado la hipótesis general: El efecto que tiene el mucílago de la linaza tanto en la permeabilidad como en la resistencia a la compresión del concreto altera sus propiedades favorablemente en un 15%.

Corroboración de la hipótesis específica N°1:

Ha: La adición del mucílago de la linaza en el concreto influye en la reducción de la permeabilidad en un 10%.

Ho: La adición del mucílago de la linaza en el concreto no influye en la reducción de la permeabilidad en un 10%.

Tabla n° 46 Cuadro de resumen de datos de la permeabilidad del concreto que se obtuvieron en el laboratorio

MUESTRA	ADICIÓN DE MUCILAGO (%)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (m/s)	PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN (mm)
PATRÓN – M1	0 %	2.04E-10	41
PATRÓN – M2	0 %	2.36E-10	42
PATRÓN – M3	0 %	2.29E-10	46
ML 0.5% - M1	0.5 %	1.23E-10	33
ML 0.5% - M2	0.5 %	1.30E-10	32.5
ML 0.5% - M3	0.5 %	1.27E-10	33.4
ML 1% - M1	1 %	8.23E-11	22
ML 1% - M2	1 %	9.16E-11	24.5
ML 1% - M3	1 %	9.54E-11	25.5

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En las figuras mostradas se pueden apreciar los coeficientes de permeabilidad y profundidad de penetración al agua de las muestras para poder realizar el análisis estadístico mediante el software SPSS.

Tabla n° 47 Prueba de la normalidad del ensayo a la permeabilidad (Método Shapiro Wilk)

	Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	Gl.	Sig.	Estadístico	Gl.	Sig.	
Coefficiente de permeabilidad	0,274	9	0,049	0,850	9	0,075	
Profundidad de penetración	0,163	9	0,200	0,936	9	0,544	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: La prueba de la normalidad sirve para identificar si las variables se comportan de forma normal o no, del ensayo de la permeabilidad del concreto, indica que el P-valor (sig.) o el nivel de significancia es mayor con el que establece la prueba de la normalidad ($\alpha = 0.05$), con respecto al concreto patrón

o comparativo de las muestras de concreto con la adición del mucílago en 0.5% y 1%, en este caso se viene aceptando la hipótesis nula.

Prueba del método Anova de 2 vías del concreto.

Ho: Varianzas de los grupos no son diferentes

Ha: Varianzas de los grupos son diferentes

Nota:

Si p-valor > 0.05 Aceptamos la hipótesis nula.

Si p-valor < 0.05 Rechazamos la hipótesis nula.

Tabla n° 48 Prueba paramétrica ANOVA con relación al ensayo de la permeabilidad del concreto al agua (Hipótesis específica a)

Observando la comparación de resultados obtenidos del ensayo de la permeabilidad al agua de la muestra patrón, comparando con los especímenes con la adición del mucílago de la linaza (0.5% y 1%) se puede denotar una reducción de la relación de vacíos de las probetas y también en la penetración del agua, llegando para la muestra patrón a un coeficiente promedio de 2.23E-10 y una penetración de 43 mm mientras que con la adición del 0.5% del mucílago llegó a 1.27E-10 con 32.97 mm de penetración, considerando para ambos casos un concreto de permeabilidad media dictada por la NTC 4483, mientras que con la adición de 1% de mucílago llegó a un coeficiente promedio de 8.98E-11 y una penetración al agua de 24 mm, considera una muestra de permeabilidad baja y por ende mucho menor en relación de vacíos a la muestra sin mucílago.

	Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Coeficiente	Entre grupos	0,000	2	0,000	124,984	0,000
	Dentro de grupos	0,000	6	0,000		
	Total	0,000	8			
Permeabilidad	Entre grupos	542,069	2	271,034	77,784	0,000
	Dentro de grupos	20,907	6	3,484		
	Total	562,976	8			

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: En la tabla se llevaron a cabo el análisis de las comparaciones de los grupos, logrando especificar que tiene el efecto del mucílago de la linaza en el concreto sobre la reducción de la cantidad de vacíos, los cuales fueron significativos para las 2 adiciones del mucílago evaluadas, (0.5% y 1%), debido a que el nivel de significancia fue menor a 0.05.

Tabla n° 49 Comparación de los grupos de valores de la variable de la permeabilidad al agua del concreto

Intervalo de confianza al 95%								
Var. dependiente	Muestra de concreto	Muestra de concreto	Diferencias de medias	Error	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Coeficiente	Muestra PATRÓN	Muestra con 0.5% de mucílago	0,00000	0,0000	0,000	0,0000000001	0,0000000001	
		Muestra con 1% de mucílago	0,00000	0,0000	0,000	0,0000000001	0,0000000002	
	Muestra con 0.5% de mucílago	Muestra PATRÓN	0,00000	0,0000	0,000	0,00000000	0,00000000	
		Muestra con 1% de mucílago	0,00000	0,0000	0,016	0,00000000	0,00000000	
	Muestra con 1% de mucílago	Muestra PATRÓN	0,00000	0,0000	0,000	0,00000000	0,00000000	
		Muestra con 0.5% de mucílago	0,00000	0,0000	0,016	0,00000000	0,00000000	
	Penetración	Muestra PATRÓN	Muestra con 0.5% de mucílago	10,0333	1,5241	0,002	5,023	15,044
			Muestra con 1% de mucílago	19,0000	1,5241	0,000	13,990	24,010
Muestra con 0.5% de mucílago		Muestra PATRÓN	-10,0333	1,5241	0,002	-15,044	-5,023	
		Muestra con 1% de mucílago	8,9667	1,5241	0,003	3,956	13,977	
Muestra con 1% de mucílago		Muestra PATRÓN	-19,0000	1,5241	0,000	-24,010	-13,990	
		Muestra con 0.5% de mucílago	-8,9667	1,5241	0,003	-13,977	-3,956	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: Para finalizar con la prueba estadística de la hipótesis específica “a”, se acepta la hipótesis alternativa, La adición del mucílago de la linaza en el concreto influye en la reducción de la permeabilidad en un 10%, además hay que mencionar que la muestra que obtuvo mayores resultados en lo que respecta a la reducción de los espacios vacíos fue el de la proporción de la adición del 1% del mucílago de la linaza en el cual tiende llegar a una permeabilidad baja con respecto a las otra muestras, (patrón, adición del 0.5% del mucílago), que llegaron a una permeabilidad media.

Corroboración de la hipótesis específica N°2:

Ha: La resistencia del concreto con la influencia del mucílago de la linaza es positiva aumentando en un 20%.

Ho: La resistencia del concreto con la influencia del mucílago de la linaza es negativa reduciendo en un 20%.

Tabla n° 50 Cuadro de resumen de datos de la resistencia a la compresión que se obtuvieron en el laboratorio

RESUMEN DE CONCRETOS	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON 0,5% DE MUCILAGO DE LINAZA		CONCRETO CON 1% DE MUCÍLAGO DE LINAZA	
	(kg/cm2)	Promedio	(kg/cm2)	Promedio	(kg/cm2)	Promedio
7 DÍAS	189.1		199.8		219.9	
	187.8	189.1	202.4	203.40	216.9	217.5
	190.4		208.0		215.7	
14 DÍAS	238.1		258.7		272.1	
	247.4	240.3	254.6	255.03	272.0	271.4
	235.6		251.8		270.0	
28 DÍAS	263.6		286.3		306.3	
	254.8	262.0	287.5	285.60	309.8	316.13
	267.6		283.0		332.3	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestra las resistencias ultimas de las 3 muestras, (patrón, adición con 0.5% y 1% del mucílago de la linaza), que se utilizará para el análisis estadístico mediante el software SPSS.

Tabla n° 51 Prueba de la normalidad de la resistencia a la compresión a los 7 días (Método Shapiro Wilk)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra PATRÓN (7 días)	,175	3	.	1,000	3	1,000
Muestra con 0.5% de mucílago (7 días)	,261	3	.	,957	3	,602
Muestra con 1% de mucílago (7 días)	,276	3	.	,942	3	,537

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS.

Interpretación: En la prueba para poder hallar la normalidad de los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión, indica que el P-valor (sig.) es mayor con el parámetro del nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), con respecto al concreto patrón, el cual se seguirá validando y utilizando la hipótesis nula planteada.

Tabla n° 52 Prueba de la normalidad de la resistencia a la compresión a los 14 días (Método Shapiro Wilk)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra PATRÓN (14 días)	,309	3	.	,900	3	,387
Muestra con 0.5% de mucílago (14 días)	,216	3	.	,988	3	,793
Muestra con 1% de mucílago (14 días)	,370	3	.	,786	3	,081

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: En la prueba para poder hallar la normalidad de los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión a los 14 días de las 3 muestras, igual que el caso contrario, se muestra que la significancia es mayor al ($\alpha = 0.05$) en el cual también se sigue validando y aceptando la hipótesis nula.

Tabla n° 53 Prueba de la normalidad de la resistencia a la compresión a los 28 días (Método Shapiro Wilk)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra PATRÓN a los 28 días	,263	3	.	,955	3	,593
Muestra con 0.5% de mucílago a los 28 días	,285	3	.	,932	3	,497
Muestra con 1% de mucílago a los 28 días	,340	3	.	,849	3	,237

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: En la prueba para poder hallar la normalidad de los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión a los 28 días, igual que el primer y segundo caso, se muestra que la significancia es mayor al ($\alpha = 0.05$) en el cual por consecuente se sigue validando y aceptando la hipótesis nula.

En la prueba para poder hallar la normalidad de los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión, indica que el P-valor (sig.) es mayor con el parámetro del nivel de significancia con el que establece la prueba de la normalidad ($\alpha = 0.05$), con respecto al concreto de la muestra patrón de los especímenes de concreto con la adición del mucílago en 0.5% y 1%, para los 3 casos siendo mayor la significancia que el 0.05 se seguirá trabajando con la hipótesis específica planteada al inicio del trabajo de investigación.

Prueba del método Anova de 2 vías del concreto.

Ho: Varianzas de los grupos no son diferentes

Ha: Varianzas de los grupos son diferentes

Nota:

Si p-valor > 0.05 Aceptamos la hipótesis nula.

Si p-valor < 0.05 Rechazamos la hipótesis nula.

Tabla n° 54 Prueba paramétrica ANOVA con relación al ensayo de la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 Y 28 días (Hipótesis específica b)

Tal y como se muestra en los resultados estadísticos de la variable dependiente de la resistencia a la compresión del concreto, comparando los resultados promedios de la muestra patrón con la adición de las 2 proporciones de mucílago se pueden observar el aumento de la resistencia al incluir el aditivo natural en el concreto logrando aumentar para la adición del 0.5% del mucílago de la linaza a los 7, 14 y 28 días en un 7,56%, 6,13% y 9% en comparación a la probetas patrón mientras que con la adición del 1% utilizando las edades de 7, 14 y 28 días llegaron a aumentar con respecto a la muestra patrón en un 5%, 12,94% y 20,62% respectivamente.

<i>Origen</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Días</i>	<i>32 786,309</i>	<i>2</i>	<i>16393,154</i>	<i>456,163</i>	<i>0,000</i>
<i>Muestra</i>	<i>6456,669</i>	<i>2</i>	<i>3228,334</i>	<i>89,833</i>	<i>0,000</i>
<i>Días * muestra</i>	<i>615,742</i>	<i>3</i>	<i>153,936</i>	<i>4,283</i>	<i>0,013</i>
<i>Total</i>	<i>39858,72</i>	<i>27</i>			
<i>Total corregido</i>	<i>39858,72</i>	<i>26</i>			

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: Por consecuente, en la tabla se realizaron las comparaciones de los grupos, determinando que el efecto del mucílago de la linaza en el aumento de la resistencia a la compresión del concreto, fueron significativos para los 2 porcentajes a evaluar, (0.5% y 1%), debido a que el nivel de significancia fue menor a 0.05.

Tabla n° 55 Comparación de los grupos de valores de la variable de la resistencia a la compresión del concreto

(I)	Muestra	(J) Muestra	Diferencias de medias (I-J)	Des. error	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Muestra Patrón		Muestra 0.5% de mucílago	-17.52	2.83	0.00	-24.98	-10.06
		Muestra 1% de mucílago	-37.84	2.83	0.00	-45.30	-30.38
Muestra 0.5% de Mucílago		Muestra patrón	17.52	2.83	0.00	10.06	24.98
		Muestra 1% de mucílago	-20.32	2.83	0.00	-27.78	-12.86
Muestra 1% de mucílago		Muestra Patrón	37.84	2.83	0.00	30.38	45.30
		Muestra 0.5% mucílago	20.32	2.83	0.00	12.86	27.78

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación: Por consiguiente, se valida y acepta la hipótesis alterna, La resistencia del concreto con la influencia del mucílago de la linaza es positiva aumentando en un 20%, cabe recalcar que el aumento en la resistencia a la compresión del concreto para las 3 edades evaluadas fue positivo y aumentaron su resistencia considerablemente.

V. DISCUSIÓN

El propósito de Estudiar el efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la permeabilidad y la resistencia de compresión del concreto, fundamentó la realización del siguiente trabajo, el cual se demostró que la adición del mucílago de la linaza en proporción de (0.5% y 1%) aumentó la resistencia a la compresión del concreto a comparación de la muestra patrón, a los 7, 14 y 28 días, con la adición del 0.5% de mucílago aumentó en un 7.56%, 6.12% y 9% respectivamente mientras que con la adición del 1% aumentó en 15.02%, 12.94% y 20.66%, mientras que en los ensayos de la permeabilidad se vio un efecto similar, notando la reducción de la permeabilidad en las 2 proporciones establecidas notando una reducción significativa en el concreto con la adición del 1% del mucílago, llegando a considerarse un espécimen de permeabilidad baja por llegar a un resultado de un coeficiente de permeabilidad de $8.98 \text{ E-}11 \text{ m/s}$ y una profundidad de penetración de 24 mm, mientras que con la adición del 0.5% se consideró un espécimen de permeabilidad media, todos los parámetros indicados fueron extraído de la NTC 4483, el cual delimitó el grado de permeabilidad de los resultados.

Estos resultados guardan relación con lo que sustenta Martínez (2018), en su tesis doctoral, Adiciones verdes a materiales base cemento, para aumentar la durabilidad en obras civiles, sosteniendo sus resultados con la adición del nopal en proporciones de 0.5% y 1.5%, llegaron a resistencias de 33.92 Mpa y 37.02 Mpa a una edad de 150 días el cual el autor considera un resistencia y durabilidad moderada, logrando aumentar a comparación de la muestra patrón, mientras que en los ensayos de la permeabilidad se determinó una reducción de los poros del concreto llegando a reducir entre un 5 a 15% a partir de los 90 y 180 días, donde el autor estima que el mucílago del nopal es un aditivo retardador que tiende a mejorar las características del concreto debido a la alta viscosidad que proviene del material, y también recalca, que mientras más días de curado tenga las muestras con la adición del nopal aumentará sus propiedades y características el concreto. Todo el estudio mencionado esta de acorde a lo que esta investigación quiere hallar.

Sin embargo, en lo que no guardan relación refiriéndose con el presente trabajo, es en el tipo de ensayo que utilizan para determinar la permeabilidad, ya que el autor utiliza un método indirecto para poder determinarlos utilizando ensayo de absorción capilar, porosidad, mientras que el actual trabajo utiliza la presión del concreto bajo el agua para poder determinar mediante una manera directa el grado de permeabilidad en que se encuentra.

Por su parte (Bedón, 2017), tomando en cuenta la adición de aditivos naturales en el concreto plantea que al adicionar materiales verdes con base de un subdiseño de concreto adecuado se podrán obtener resultados deseables y favorables para todas las características del concreto que se quieran experimentar como la resistencia a la compresión, y otras propiedades que se requieran hallar.

Además, el trabajo de investigación apuntó también a Estudiar el efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la permeabilidad como objetivo específico 1, en el cual demostró que la adición del mucílago de la linaza redujo la permeabilidad del concreto siendo la adición del 1% la más sobresaliente llegando a considerarse un concreto de permeabilidad baja, logrando obtener un coeficiente de permeabilidad de $8.98 \text{ E}-11$ y una profundidad de penetración al agua de 24 mm. Estos resultados guardan concordancia con Oloya y Ponce (2019), quienes estudian el efecto del mucílago del cactus en el concreto para medir el grado de permeabilidad en que se encuentran, todo bajo la normativa española la UNE-EN 12390 en donde sostienen en su investigación, que la adición del 1.5% del mucílago del cactus en el concreto, se considera una muestra impermeable debido a que se obtuvo una profundidad de penetración de 0 mm.

En comparación al presente trabajo, al hallar el grado de permeabilidad del concreto no se diferencia mucho los resultados porque la normativa que se utiliza en esta investigación es la norma colombiana (NTC 4483), el cual es una adaptación de la EN-12390 (norma española), y por ende la variación de sus características no se aprecian.

Por consiguiente, (Hernández, 2018), menciona que mientras menos sea la relación a/c será menos poroso, mientras sea más, la presencia de porosidad aumentará, además esos espacios vacíos que presenta el concreto serán por donde ingresaran los flujos o líquidos, la cual se denomina permeabilidad. La presencia e incorporación de un aditivo sea de cualquier origen para la impermeabilización influye mucho en el comportamiento de absorción del concreto.

Para finalizar, el trabajo señala también a, Determinar la influencia del mucílago de la linaza en la resistencia de a compresión del concreto como objetivo específico 2, en donde se demostró el aumento de la resistencia del concreto con la adición del 0.5% y 1% del mucílago de la linaza en comparación a la muestra patrón, llegando para la muestra a los 28 días a un resultado de 285.60 kg/cm², un 9% más que la muestra patrón mientras que la adición del 1% llegó a una resistencia de 316.13 kg/cm², logrando aumentar un 20.66% más que la muestra patrón. Estos resultados guardan concordancia con lo expuesto por Diaz (2020), en donde demostró que la adición del nopal en el concreto en proporción 1-3 nopal-agua aumento a los 28 días de curado en un 3% en comparación a su muestra patrón, mientras que a los 56 días logró aumentar en 5% a comparación de los 250 kg/cm² que era la resistencia de las probetas patrón, en el cual concluyó que el nopal mejora la consistencia y aumenta la resistencia a la compresión del concreto, en comparación a ambos resultados se denota la mejora del concreto, logrando validar sus objetivos e hipótesis planteadas.

(Morales, 2006), indica que las probetas estarán consignadas y diseñadas a lo solicitado, sin embargo, estas probetas serán sometidas al ensayo de la compresión, para saber la carga final que soportará.

VI. CONCLUSIONES

1. Se estudió el efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la permeabilidad y la resistencia de compresión del concreto, en donde se realizaron los ensayos correspondientes tanto para los especímenes patrón, así como los especímenes con la adición del mucílago de la linaza (0.5% y 1%), en el cual se obtuvieron resultados positivos, en el ensayo de la permeabilidad al agua las probetas con la adición del mucílago de la linaza (0.5%) se consideró una muestra de permeabilidad media mientras que la adición del (1%) del mucílago se consideró un espécimen de permeabilidad baja por otro lado en el ensayo de la resistencia a la compresión del concreto, las muestras con la adición del 0.5% del mucílago logró aumentar para los 28 días un 9% más que las muestras patrón, mientras que con la adición del 1% llegó a aumentar hasta un 20.66% a comparación de la resistencia base.
2. Se analizó la influencia del mucílago de la linaza en la permeabilidad del concreto. En el cual mostraron resultados favorables el cual lograron reducir el estado de permeabilidad, en este caso basándonos en resultados promedios la muestra patrón llegó a medir un coeficiente de permeabilidad de $2.23E-10$ m/s, con una profundidad de penetración de 43 mm mientras que la muestra con la adición del 0.5% llegó a un coeficiente de $1.27E-10$ m/s y con una profundidad de 32.97 mm, llegando a considerarse ambas muestras con una permeabilidad media, mientras que la adición del 1% del mucílago de la linaza logró llegar a resultados de un coeficiente de $8.98E-11$ m/s y con una profundidad de 24 mm, llegando a considerarse una muestra de permeabilidad baja.
3. Se determinó la influencia del mucílago de la linaza en la resistencia de a compresión del concreto, en el cual en el cual mostraron resultados positivos, en donde las adiciones con el mucílago con las 2 proporciones (0.5% y 1%) lograron superar a la muestra patrón, en todas las edades evaluadas en la investigación, resaltado la adición del mucílago en 1% que llegaron a resistencias promedios a los 7, 14 y 28 días de 217.5 kg/cm², 271.4 kg/cm² y 316.13 kg/cm², aumentando en comparación a las muestra patrón en un 15.02%, 12.94% y 20.66%.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda seguir con las investigaciones, en la implementación de productos naturales hacia el concreto (mucílago de la linaza) para poder evaluar sus efectos, para que puedan ser aprovechados en el campo de la construcción, as u vez de encontrar una dosificación adecuada para la adición del mucilago en el concreto.
2. Para los futuros trabajos respecto a la adición del mucílago, se recomienda seguir investigando para poder detallar un % de adición óptimo para poder aplicarlo hacia el concreto con fines de mejorar las características del concreto, además se sugiere implementarlo en las unidades de albañilería para poder evaluar su efecto en el aumento de su resistencia y durabilidad, y también verificar hasta que grado es recomendable su aplicación.
3. Se recomienda estudiar con más detalle, evaluar y analizar el mucílago de la linaza en el diseño de mezclas para poder observar sus propiedades en este caso el aumento de la resistencia a la compresión y la reducción de la permeabilidad del concreto, además de seguir aplicando en otros tipos de ensayos para evaluar si este aditivo natural genera el aumento de otras características del concreto.

REFERENCIAS

ALBA, Reyna, CRUZ, Juan y ALFONSO, Agustín. (2013). Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones [en línea]. Marzo-abril 2013, n°2. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2022] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4728033.pdf>

ISSN: 1990-8830

ASCATE, Diego, *et. al.* (2013). Efecto de un aditivo impermeabilizante en la capilaridad de un mortero de cemento/arena en el norte de Perú [en línea]. Julio-noviembre 2013, n°1. [Fecha de consulta: 12 de enero de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/2987/Efecto%20de%20un%20aditivo%20impermeabilizante.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ASOCIACIÓN nacional de fabricantes de impermeabilizantes asfálticos, (2015). Impermeabilización de muros, cimentaciones y soleras, con láminas asfálticas, Colombia [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 21 de noviembre del 2021] Disponible en: <https://www.activatie.org/descarga?documento=pu1437566215.pdf>

BAUTISTA, Liliana. La permeabilidad del agua en el concreto cemento-arena. Indicador durabilidad, Iquitos, 2019. Tesis (Magister en comunicación y desarrollo sostenible). Iquitos, Universidad Científica Del Perú, 2020. 138 pp. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1227/LILIANA%20BAUTISTA%20SERPA%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BEDÓN, Jorge. Diseño óptimo para obtener concreto de alta resistencia para obras civiles en zonas alto andinas del Perú. Tesis (Doctor en ingeniería). Chimbote, Universidad Nacional Del Santa Chimbote, 2017. 154 pp. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2910/46298.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CADENA, Pedro. *et. al.* (2017). Quantitative methods, qualitative methods or combination of research: an approach in the social sciences [en línea]. Junio-agosto 2017, n° 7. [Fecha de consulta: 6 de octubre del 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n7/2007-0934-remexca-8-07-1603-en.pdf>

CAÑOLA, Darío. y ECHAVARÍA, César. (2017). Bloques de concreto bituminosos para sobrecrecimiento. Revista Ingeniería y Desarrollo [en línea]. Julio-diciembre 2017, n° 2 [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/852/85252030013.pdf>

CASTAÑEDA, Ana, ZAVALETA, Nilthon. y SICHE, Raúl. (2019). Optimización del proceso de extracción del mucílago de linum usitatissimum utilizando un diseño secuencial [en línea]. Septiembre-febrero 2019, n° 1, [Fecha de

consulta: 13 de agosto del 2021] Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v10n1/a02v10n1.pdf>

CASTILLO, Luis, *et. al.* (2020). Inhibitor formulated with linseed mucilage (linum usitatissimum) for mineral scales precipitation control [en línea]. Enero-marzo 2020, n° 22, [Fecha de consulta] Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/inco/v22n2/2027-8284-inco-22-02-8842.pdf>

CHAVEZ, Elizabeth, JIMENEZ, Wilber, MALPARTIDA, Kelly y SOTO, Carolina. (2020). Resistencia a la tracción diametral in vitro de cinco cementos dentales usados como cementantes de puentes y coronas en prótesis fijas [en línea]. Abril-junio 2020, n° 30 [Fecha de consulta: 14 de agosto del 2021] Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v30n2/1019-4355-reh-30-02-94.pdf>

CHOVA. Manual de sistema constructivos para la impermeabilización y el aislamiento térmico de edificios [en línea]. 4.ª ed. España: Valencia, 2017 [Fecha de consulta: 22 de agosto del 2021]. Disponible en:
http://chova.com/documentacion/catalogos/Manual%20IMPER%202019_baja.pdf

DÍAZ, Yohandry. Efecto del PET reciclado y del mucílago de nopal en las propiedades electroquímicas y mecánicas del concreto. Tesis (doctorado en ingeniería y ciencias aplicadas). Morelos, Universidad autónoma del estado de Morelos, 2020, 131 pp. Disponible en:
<http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/1097/DIBYLH07T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DÍAZ, Yohandry, MENCHACA, Carmina, ROCABRUNO, Carolin. y URUCHURTU, Jorge. (2019). Natural additive (nopal mucilage) on the electrochemical properties of concrete reinforcing Steel [en línea]. Julio-agosto 2019, n° 3 [Fecha de consulta: 23 de Agosto del 2021]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v9n3/2007-6835-ralconpat-9-03-260.pdf>

EBENSPERGER, Luis. y TORRENT, Roberto. (2010). Concrete air permeability “in situ” test: status quo. Revista Ingeniería de la Construcción [en línea]. Octubre-noviembre 2010, n° 25 [Fecha de consulta: 23 de agosto del 2021]. Disponible en: https://www.scielo.cl/pdf/ric/v25n3/en_art03.pdf

FERREL, Rosy. (2014). Efecto hiopocolesterolemiantes de linum usitatissimum l. “linaza”, en el personal de la clínica Santa Ana S.A.C, Trujillo, 2014 [en línea]. Octubre-noviembre 2015, n° 3, [Fecha de consulta: 23 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/cientifika/article/view/1381/1237>

FIGUEROLA, Fernando, MUÑOZ, Ociel y ESTÉVEZ, Ana. (2008). La linaza como fuente de compuestos bioactivos para la elaboración de alimentos. Revista Agro Sur [en línea]. Mayo 2008, n° 36, [Fecha de consulta: 23 de agosto del 2021]. Disponible en: <http://revistas.uach.cl/pdf/agrosur/v36n2/art01.pdf>

GONZÁLES, Guillermo. y MONGE, Ana. (2011). Recomendaciones para obtener resultados confiables de resistencia de cilindros de concreto [en línea]. Agosto-

setiembre 2011, n° 1 [Fecha de consulta: 24 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6240954.pdf>

GUERRA, Pedro. y GUERRA, César. (2020) Diseño de un pavimento rígido permeable como sistema urbano de drenaje sostenible [en línea]. Setiembre 2020, n° 20 [Fecha de consulta: 25 de agosto del 2021]. Disponible de: http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v20n20/v20n20_a08.pdf

GUERRERO, Tatiana. Efecto del mucílago y harina de *Linum usitatissimum* “linaza” en las propiedades sensoriales de galletas y su impacto en el tiempo de vida útil. Tesis (Ingeniero alimentario). Lima, Universidad Nacional Federico Villarreal, 2018. 254 pp. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2267/Guerrero%20Ramirez%20Tatiana%20Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado. 3.ª ed. Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2002. 683 pp. Disponible en: <https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/disenio-de-estructuras-de-concreto-harmsen.pdf>

HERNÁNDEZ, Carlos. Diseño de una mezcla de concreto con baja permeabilidad para la construcción de fosas de almacenamiento dentro de naves porcinas. Tesis (Maestro en ciencias). Querétaro, Universidad Autónoma De Querétaro, 2018. 77 pp. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1456/1/TESIS-%20CEHA-197782.pdf>

HERNÁNDEZ, Eddison. (2018). Uso de aditivos naturales de construcción de una revisión [en línea]. Diciembre 2018, n° 6 [Fecha de consulta: 25 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://www.lamjol.info/index.php/arquitectura/article/view/9213/10406>

HERNÁNDEZ, E., CANO, P. y TORRES, A. (2016). Influence of cactus mucilage and marine brown algae extract on the compressive strength and durability of concrete [en línea]. Enero-marzo 2016, n° 321 [Fecha de consulta: 13 de Agosto del 2021]. Disponible en: <https://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/view/1975/2409>

HERNÁNDEZ, Sandra. y DUANA, Danae. (2020). Técnicas de instrumentos de recolección de datos [en línea]. Diciembre-abril 2020, n° 17 [Fecha de consulta: 28 de setiembre del 2021]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>

HUERTA, Max. Uso del extracto del mucílago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto. Tesis (Doctor en ingeniería civil). Lima, Universidad Nacional Federico Villarreal, 2020. 145 pp. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/4363/HUERTA%20MAZAMAX%20ANDERSON%20-%20DOCTORADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MENDOZA, Iván, LUGO, Marehilen y LÓPEZ, Paola. (2019). Eficiencia de la linaza (*Linum usitatissimum*) como coagulante en la clarificación del agua [en línea]. Marzo-mayo 2021, n°1 [Fecha de consulta 1 de setiembre del 2021]. Disponible en: <https://revistamaya.org/index.php/maya/article/view/637/1725>

MARTÍNEZ, Wilfrido. Adiciones verdes a materiales base cemento portland, para aumentar la durabilidad en obras civiles. Tesis (Doctor en ingeniería). Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro 2018. 225 pp. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1051/1/IG-0001-Wilfrido%20Martínez%20Molina.pdf>

MUÑOZ, A., TORRES, N. y GUZMÁN, A. (2018). Evaluación de un mortero preparado con agregados reciclados de un concreto mejorado por carbonatación: Una mirada a la construcción sustentable [en línea]. Marzo-agosto 2018, n°1 [Fecha de consulta: 25 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n1/0718-5073-ric-34-01-00025.pdf>

MORALES, Roberto. Diseño en concreto armado. Lima: Instituto de la construcción y gerencia, 2006. 318 pp. Disponible en: https://www.academia.edu/36765239/Dise%C3%B1o_de_concreto_armado_roberto_morales

OLOYA, Roosbeld. y PONCE, Gian. Influencia del uso del mucilago de cactus *echinopsis pachanoi* como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo. Tesis (ingeniero civil). Trujillo, Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO, 2019. 144 pp. Disponible en: https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4774/1/RE_ING.CIVIL Roosbeld.OLOYA GIAN.PONCE USO.DEL.MUCILAGO DATOS.PDF

OTZEN, Tamara. y MANTEROLA, Carlos. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población de estudio [en línea]. Setiembre-diciembre 2016, n° 35 [Fecha de consulta: 25 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

RAMOS, Carlos. (2020). Los alcances de una investigación [en línea]. Julio-diciembre 2020, n° 3 [Fecha de consulta: 28 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>

ISSN: 1390-9592

RENDÓN, Mariela, MARTÍNEZ, Miguel, MARTÍNEZ, Rosa y PÉREZ, José (2019). Durability of concrete mixtures with different contents of activated fly ash [en línea]. Febrero-abril 2019, n° 2 [Fecha de consulta: 26 de agosto del 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v9n2/2007-6835-ralconpat-9-02-200.pdf>

ISSN: 2007-6835

SOLÍS, Romel. y ALOCER, Miguel. (2019). Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción [en línea]. Octubre-diciembre 2019, n° 4 [Fecha de

consulta: 25 de agosto del 2021]. ISSN: 2594-0732 Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40465053003>

TAUS, Valeria. (2003). Determinación de la absorción capilar en hormigones elaborados con agregados naturales y reciclados [en línea]. 2003, n° 10 [Fecha de consulta: 25 de agosto del 2021]. Disponible en:
<https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/436/01-Taus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TOSIF, Mansuri. *et, al.* (2021). A comprehensive review on plant-derived mucilage: characterization, functional properties, applications, and its utilization for nanocarrier fabrication [en línea]. Marzo 2021, n° 13 [Fecha de consulta: 27 de agosto del 2021]. Disponible en:
https://res.mdpi.com/d_attachment/polymers/polymers-13-01066/article_deploy/polymers-13-01066.pdf

UYSAL, Mucteba, *et, al.* (2017). Optimization of durability properties of concrete containing fly ash using Taguchi's approach and Anovaanalysis [en línea]. Octubre- diciembre 2018, [Fecha de consulta: 27 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rconst/v17n3/0718-915X-rconst-17-03-00364.pdf>

VARGAS, Zoila. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica [en línea]. Julio-setiembre 2008, n° 1 [Fcha de consulta: 14 de agosto del 2021]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

ISSN: 0379-2009

VÉLEZ, Ligia. (2010). Permeabilidad y porosidad en concreto. Revista Tecno Lógicas [en línea]. Agosto-octubre 2010, n° 25 [Fecha de consulta: 23 de agosto del 2021]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5062984.pdf>

VILLA, Diana, OSORIO, Miguel y VILLACIS, Norma (2020). Extracción, propiedades y beneficios de los mucílagos [en línea]. Febrero-abril 2020, n° 2 [Fecha de consulta: 25 de agosto del 2021]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7398459.pdf>

ISSN: 2477-8818

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
MUCÍLAGO DE LA LINAZA	Son las reacciones de las semillas con el agua llamados polisacáridos, que como resultado crea una sustancia viscosa y gomosa denominado mucílago que tienen propiedades químicas beneficiosas. (Castillo et. Al, 2020)	El mucílago de la linaza es un producto natural, en donde se analizará sus componentes químicos de su viscosidad producida, el cual se le adicionará al concreto en proporciones de 0.5%, y 1% en probetas para realizar los ensayos correspondientes de acuerdo a las normativas establecidas.	Cantidad de aditivo	Adición 0.5% por peso de agua	Nominal
				Adición 1% por peso de agua	

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PERMEABILIDAD DEL CONCRETO	Es la porción de agua que intentará ingresar por los poros del concreto o cualquier tipo de sustancia líquida en un tiempo x , y como resultado da la porosidad que presenta el concreto. (Bautista, 2020)	Para medir la variable del concreto permeable se dará a través de los coeficientes de permeabilidad, con los datos de las probetas de concreto que serán sometidos al ensayo.	Porosidad del concreto	Coeficiente de permeabilidad (k)	m/s

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	Es un soporte último que puede tener sin que pueda fragmentarse, y donde está prácticamente dicho que el material asumirá el encargo de remitir las fuerzas de la compresión, donde su unidad de medida esta propiamente dicho en fuerza por unidad de área. (Díaz, Menchaca, Rocabruno y Uruchurtu, 2019)	Trata de realizar el análisis de resistencia de compresión, donde se pondrá a sustituir un porcentaje del mucílago del maracuyá en el concreto en porcentaje por peso de cemento, para medir su carga máxima.	F´C en (kg/cm2)	<div data-bbox="1516 347 1816 584">7 días</div> <div data-bbox="1516 584 1816 820">14 días</div> <div data-bbox="1516 820 1816 1061">28 días</div>	Kg/cm2

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA							
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO	POBLACIÓN
Principal	Principal	Principal	VARIABLE INDEPENDIENTE				
¿Cuál es el efecto del mucílago de la linaza como aditivo, tanto en la permeabilidad como en la resistencia de a compresión del concreto?	Estudiar el efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la permeabilidad y la resistencia de compresión del concreto.	El efecto que tiene el mucílago de la linaza tanto en la permeabilidad como en la resistencia de compresión del concreto altera sus propiedades favorablemente en un 15%.	MUCÍLAGO DE LA LINAZA	• Cantidad de aditivo	<ul style="list-style-type: none"> • Adición de 0.5% por peso de agua • Adición de 1% por peso de agua 	MÉTODO • Cuantitativo TIPO DE INVERSIÓN • Aplicada NIVEL • Explicativo DISEÑO METODOLÓGICO Experimental	POBLACION Finita MUESTRA 36 especímenes de concreto sin mucílago de linaza y con mucílago de linaza. <ul style="list-style-type: none"> • 12 probetas de concreto sin aditivos para los 7, 14 y 28 días de fraguado. • 9 probetas de concreto con 0.5% del mucílago de la linaza adicionado para 7, 14 y 28 días de fraguado • 9 probetas de concreto con 1% del mucílago de la linaza adicionado para 7, 14 y 28 días de fraguado • 3 probetas de concreto con 0.5% del mucílago de la linaza adicionado para los 28 días de fraguado • 3 probetas de concreto con 1% del mucílago de la linaza adicionado para los 28 días de fraguado (Ensayo a Compresión ASTM C39 y permeabilidad del concreto al agua NTC 4483) MUESTREO • No probabilístico
Específico	Específico	Específico					
¿Cómo influye el mucílago de la linaza en la permeabilidad del concreto?	Analizar la influencia del mucílago de la linaza en la permeabilidad del concreto.	La adición del mucílago de la linaza en el concreto influye en la reducción de la permeabilidad en un 10%.	PERMEABILIDAD DEL CONCRETO	• Porosidad del concreto	• Coeficiente de permeabilidad (k)		
¿De qué manera el mucílago de la linaza adicionado al concreto influye en su resistencia a compresión?	Determinar la influencia del mucílago de la linaza en la resistencia de la compresión del concreto.	La resistencia del concreto con la influencia del mucílago de la linaza es positiva aumentando en un 20%.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	• F'c en (kg/cm2)	<ul style="list-style-type: none"> • 7 días • 14 días • 28 días 		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: EFECTO DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO SOBRE LA VISCOSIDAD DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA

Tabla 1. Efecto de la temperatura y tiempo sobre la viscosidad del mucílago de la linaza

	T (°C)	TIEMPO (h)	VISCOSIDAD (Mpa.s ⁿ)	K (Mpa.s ⁿ)	n	RELACION S:A	CONSISTENCIA (g.s)	PH
1	56	1.58	704.73	12.097	2.368	1:20	80.56	5.5
2	56	4.42	178.83	0.276	2.727	1:20	35.77	7.0
3	84	1.58	809.68	766.962	1.132	1:20	230.81	7.0
4	84	4.42	1110.90	473.402	1.157	1:20	568.48	7.0
5	50	3.0	4248.25	0.337	2.234	1:20	76.67	7.0
6	90	3.0	241.91	17054.296	0.428	1:20	534.24	5.5
7	70	1.0	1176.19	25.534	1.881	1:20	11.29	7.0
8	70	5.0	621.97	1622.204	0.995	1:20	508.54	7.0
9	70	3.0	986.86	30.670	1.919	1:20	212.9	6.6
10	70	3.0	398.63	118.897	1.988	1:20	754.14	5.5

Fuente: (Castañeda, Zavaleta y Siche, 2019)

ANEXO 4: PRODUCCIÓN DE LINAZA EN EL PERÚ

Tabla 2. Producción de la linaza en el Perú

Linaza en el Perú (Producción)	
Año	Producción total
2000	527 toneladas
2001	388.4 toneladas
2002	1029.5 toneladas
2003	1101.8 toneladas
2004	749.70 toneladas
2005	552.3 toneladas
2006	852.80 toneladas
2007	832.40 toneladas
2008	867.10 toneladas
2009	1064.2 toneladas
2010	941.70 toneladas
2011	783.60 toneladas
2012	1273.1 toneladas

Fuente: (Guerrero, 2018).

ANEXO 5: COMPOSICIÓN DE LA LINAZA POR 100 G.

Tabla 3. Composición de la linaza por 100 g.

Concepto	Contenido
Energía (kcal)	539
Proteína (g)	18.29
Grasas (g)	42.16
Carbohidratos (g)	28.9
Calcio (mg)	255
Hierro (mg)	5.73
Agua (mg)	6.96
Zinc (mg)	4.34

Fuente: (Castañeda, Zavaleta y Siche, 2019)

ANEXO 6: TAMICES A UTILIZAR PARA LA SEPARACIÓN DE PARTÍCULAS

TAMAÑO DE PARTICULAS DE LA MUESTRA	TAMIZ A UTILIZAR POR LA SEPARACIÓN DE TERRONES
Agregado fino retenido sobre el tamiz de 1.18 mm (N° 16)	850 µm (N° 20)
4.75 mm a 9,5 mm (N° 4 a 3/8")	1.36 µm (N° 8)
9.5 mm a 19 mm (3/8" a 3/4")	4.75 µm (N° 4)
19 mm a 37.5 mm (3/4" a 1 1/2")	4.75 µm (N° 4)
Mayor que 37.5 mm (1 1/2")	4.75 µm (N° 4)

Tabla 6. Tamiz a utilizar para la separación de partículas

Fuente: NTP 400.015

ANEXO 7: GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS DE ENSAYO

Pasa tamiz		Retenido en tamiz		Pesos granulométricos de la muestra (g)			
Mm	alt.	mm	alt.	A	B	C	D
37.5	1 ½"	-25	1"				
25	1"	-19	¾"				
19	¾"	-12.5	½"				
12.5	½"	-9.5	3/8"				
9.5	3/8"	-6.3	¼"				
6.3	1 ¼"	-4.75	Nº 4				
4.75	Nº 4	-2.36	Nº 8				
Totales							

Tabla 7. Gradación de las muestras de ensayo

Fuente: MTC E207

ANEXO 8: DETERMINACIÓN PARA HALLAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

DETERMINACION	UNIDADES	PERMEABILIDAD		
		Baja	Media	Alta
Coefficiente de permeabilidad al agua	m/s	$< 10^{-12}$	$10^{-12} a 10^{-10}$	$> 10^{-10}$
Profundidad de penetración	mm	< 30	30 a 60	> 60

Tabla 8. Determinación para hallar la permeabilidad del concreto

Fuente: NTC 4483

ANEXO 9: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO PASANTE POR LA MALLA N°200 – NTP 339.132

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE REALIZACIÓN:	
TAMAÑO NOMINAL MAXIMO (MM)		MÉTODO EMPLEADO:	
TIEMPO SUMERGIDO (MM)		CÓDIGO DE BALANZA:	
		CÓDIGO DE TAMIZ:	
MASAS CONSTANTES:		TEMPERATURA AMBIENTE:	
		HUMEDAD RELATIVA:	

CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	g
MASA HUMEDA +TARA	g
FECHA Y HORA	
1º REGISTRO MASA SECA+TARA	g
FECHA Y HORA	
2º REGISTRO MASA SECA+TARA	g
FECHA Y HORA	
3º REGISTRO MASA SECA+TARA	g

MUESTRA SECA+TARA	g
FECHA Y HORA	
1º MASA LAVADA Y SECA + TARA	g
FECHA Y HORA	
2º MASA LAVADA Y SECA + TARA	g
FECHA Y HORA	
3º MASA LAVADA Y SECA + TARA	g

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS MTC E 210

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:		
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE REALIZACIÓN:		

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

	1
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	2
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	3
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	4
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS NTP 339.178

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE REALIZACIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

AGREGADO FINO

DESCRIPCIÓN:				
PESO PAPEL FILTRO SECO:				
PESO PAPEL FILTRO HÚMEDO:				
PESO PAPEL FILTRO CARBONIZADO:				

ENSAYO EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS NTP 400.015

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE REALIZACIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

AGREGADO INO	
TAMIZ	N° 16
M	
R	

AGREGADO GRUESO				
TAMIZ	N° 4	3/8 PULG.	3/4 PULG.	1 1/2 PULG.
M				
R				

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

ENSAYO ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES - MTC E - 207

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	
MÉTODO A UTILIZAR:			

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

GRADACIÓN DE MUESTRAS DE ENSAYO							
MEDIDA DEL TAMIZ (ABERTURA CUADRADA)				MASA DE TAMAÑO INDICADO (g)			
				GRADACIÓN			
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		A	B	C	D
37.5 MM (1 1/2 PULG.)		25.0 MM (1 PULG.)					
25.0 MM (1 PULG.)		19.0 MM (3/4 PULG.)					
19.0 MM (3/4 PULG.)		12.5 MM (1/2 PULG.)					
12.5 MM (1/2 PULG.)		9.5 MM (3/8 PULG.)					
9.5 MM (3/8 PULG.)		6.3 MM (1/4 PULG.)					
6.3 MM (1/4 PULG.)		4.75 MM (N° 4)					
4.75 MM (N° 4)		2.36 MM (N° 8)					
TOTAL							
PESO QUE PASA LA N° 12							

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

ENSAYO DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO MTC E 209 - 2016

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	
PROGRESIVA:			

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

INALTERABILIDAD DEL AGREGADDO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209-2016 SULFATO DE MAGNESIO							
FRACCIÓN		1	2	3	4	5	6
PASA	RETIENE	MASA RETENIDA DE LA GRANULOMETRIA ORIGINAL (g)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	MASA DE LA FRACCIÓN ENSAYADA RETENIDA (g)	MASA RETENIDA DESPUÉS DEL ENSAYO (g)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
9.5 MM (3/8 PULG.)	4.75 MM (N° 4)						
4.75 MM (N° 4)	2.36 MM (N° 8 PULG.)						
2.36 MM (N° 8 PULG.)	1.18 MM (N° 16 PULG.)						
1.18 MM (N° 16 PULG.)	600 UM (N° 30 PULG.)						
600 UM (N° 30 PULG.)	300 UM (N° 50 PULG.)						
300 UM (N° 50 PULG.)	150 UM (N° 100)						
150 UM (N° 100)							
TOTALES							

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

INALTERABILIDAD DEL AGREGADDO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209-2016 SULFATO DE MAGNESIO							
FRACCIÓN		1	2	3	4	5	6
PASA	RETIENE	MASA RETENIDA DE LA GRANULOMETRIA ORIGINAL (g)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	MASA DE LA FRACCIÓN ENSAYADA RETENIDA (g)	MASA RETENIDA DESPUÉS DEL ENSAYO (g)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
63 MM (2 1/2 PULG.)	50 MM (2 PULG.)						
50 MM (2 PULG.)	37.5 MM (1 1/2 PULG.)						
37.5 MM (1 1/2 PULG.)	25 MM (1 PULG.)						
25 MM (1 PULG.)	19 MM (3/4 PULG.)						
19 MM (3/4 PULG.)	12.5 MM (1/2 PULG.)						
12.5 MM (1/2 PULG.)	9.5 MM (3/8 PULG.)						
9.5 MM (3/8 PULG.)	4.75 MM (N° 4)						
TOTALES							

ANÁLISIS CUALITATIVO CICLO	NÚMERO DE PARTÍCULAS DESPUÉS DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO					
	N° DE PARTICULAS PREENSAYO	EN BUEN ESTADO	RAJADAS	DESMORONADAS	FRACTURADAS	ASTILLADAS
2 1/2 PULG. - 1 1/2 PULG.						
1 1/2 PULG. - 3/4 PULG.						

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

EQUIVALENTE DE ARENA

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	
PROGRESIVA:			

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

DESCRIPCIÓN	CONSTANTE	1	2	3	PROMEDIO
LECTURA DE ARENA	254				
LECTURA DE ARCILLA	254				

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ANÁLISIS DE TAMICES DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS ASTM C136 / C136M-19

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		CODIGO DE MUESTRA:	
FEHA/HORA DE INICIO DE ENSAYO:		CÓD. INTERNO DE BALANZA 0.1 G.	
FEHA/HORA DE FIN DE ENSAYO:		PRESENT. DE MUESTRA:	
OBSERVACIÓN:		HUMEDAD RELATIVA:	
NOMBRE DE ANALISTA:			
CÓD. INTERNO DE BALANZA 0.5 G.:			
TEMPERATURA RELATIVA:			
CÓD. INTERNO TERMOHIGRÓMETRO:			

CÓD. DE MUESTRA:		TEMP. AMBIENTE:		HUMEDAD RELATIVA:	
MASA DE MUESTRA + TARA INICIAL		MASA DE TARA EN GRAMOS:			
FECHA Y HORA:		FECHA Y HORA:		FECHA Y HORA:	
1° MASA SECA + TARA		2° MASA SECA + TARA		3° MASA SECA + TARA	

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO

CÓD. DE MUESTRA	MASA RETENIDA
TAMIZ IN (MM)	
5 in (125 mm)	
4 in (100 mm)	
3 1/2 in (90 mm)	
3 in (75 mm)	
2 1/2 in (63 mm)	

2 in (50 mm)	
1 1/2 in (37.5 mm)	
1 in (25 mm)	
3/4 in (19 mm)	
1/2 in (12.5 mm)	
3/8 in (9.5 mm)	
n°. 4 (4.75 mm)	

n°. 8 (2.36 mm)	
n°. 16. (1.18 mm)	
n°. 30 (600 µm)	
n°. 50 (300 µm)	
n°. 100 (150 µm)	
n°. 200 (75 µm)	
Fondo	

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

ENSAYO DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN CONCRETO – MTC E213

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	
PROGRESIVA:			

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

N°	DESCRIPCIÓN	PLACA ORGÁNICA N°
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

ENSAYO DE PARTÍCULAS ALARGADAS MTC E223 - 2016

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	
PROGRESIVA:			

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

ENSAYO DE PARTÍCULAS CHATAS MTC E223 - 2016

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:	
CODIGO DE MUESTRA		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	
PROGRESIVA:			

TEMPERATURA AMBIENTE:	
HUMEDAD RELATIVA:	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

MASA TOTAL	
DIÁMETRO	
% PASANTE	
% RETENIDO	

ANEXO 10: RESULTADOS DEL LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO INFORME

EXPEDIENTE N° : 3058-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - MÓDULO DE FINEZA
 ADITIVOS USADOS: MUCLAGO DE LA LINAZA EN 0.5%

CÓDIGO DE TRABAJO: P-204-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO
 PESO ESPECIFICO : 3.12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE
 PESO ESPECIFICO : 1 000 kg/m³

AGREGADOS

	FINO	GRUESO
PERFIL		SUB ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1556.57	1755.15
PESO UNITARIO COMPACTADO	1662.50	1919.76
PESO ESPECÍFICO SECO	2.44	2.63
MÓDULO DE FINEZA	2.62	6.60
TMN	No. 4	1/2 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.82%	0.98%
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.25%	1.07%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 210 Kg/cm²
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm ²)	f'cr
210	f'c + 8,5 MPa	295

De acuerdo a lo especificado por el
 peticionario

f'cr	295
------	-----

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 1/2 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" - 4"
 TMN : 1/2 in.

Volumen unitario de Agua : 215

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 295
 R A/C : 0.56

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"
 CORRECCIÓN POR ADITIVO : 3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 1/2 in.

Contenido de aire atrapado : 2.5%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Duenas

INGENIERO CIVIL
 CIP: 70488

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 3058-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0.12372 m3
AGUA	0.2150 m3
AIRE	0.0250 m3
TOTAL	0.36372 m3

Factor cemento	386
Factor cemento en bolsas	9.08
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

VOLUMEN AGREGADO	0.636 m3
------------------	----------

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA
 * Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos 9.08
 TMN 1/2 in.

Módulo de fineza	4.69
------------------	------

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO 0.306 m3
 AGREGADO GRUESO 0.330 m3

m	4.69
mg	6.60
mf	2.62
rf	48.06%

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO 747 kg/m3
 AGREGADO GRUESO 870 kg/m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO 386.00 Kg/m3
 AGUA 215.00 Lt/m3
 AGREGADO FINO 746.70 Kg/m3
 AGREGADO GRUESO 870.22 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO 757.34 Kg/m3
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 879.49 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO 1.42%
 AGREGADO GRUESO 0.09%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO 10.63
 AGREGADO GRUESO 0.74

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	11.38
AGUA EFECTIVA	203.62

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO 386.00 kg/m3
 AGUA EFECTIVA 203.62 lt
 AGREGADO FINO HUMEDO 757.34 kg/m3
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 870.96 kg/m3
 CONCRETO 2217.91

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 3058-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezrui@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	38.600
AGUA EFECTIVA	20.362
AGREGADO FINO HUMEDO	75.734
AGREGADO GRUESO HUMEDO	87.096
CONCRETO	<u>221.791</u>

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	386.00
AGUA	203.62
AGREGADO FINO	757.34
AGREGADO GRUESO	<u>870.96</u>
PESO ESPECIFICO	2217.91
R A/C	0.53

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5 kg/saco
AGUA	22.42	22.42 kg/saco
AGREGADO FINO	1.96	83.39 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2.26	95.90 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1556.57	1755.15
AGREGADO FINO	44.10 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	49.72 Kg/pie3	

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>386</u>	<u>747</u>	<u>870</u>	<u>215</u>
386	386	386	9.1
1.00	1.93	2.25	23.67

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>386</u>	<u>757</u>	<u>871</u>	<u>204</u>
386	386	386	9.1
1.00	1.96	2.26	22.42

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.56
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.53


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 3058-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42.5	83.4	95.9	22.4
42.5	44.1	49.7	1.0
1.00	1.89	1.93	22.42

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50 Kg/bolsa
AGUA	22.42 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	83.39 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	95.90 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO	386.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	202.61 lt/m3
AGREGADO FINO HUMEDO	757.34 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	870.96 kg/m3
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%	1.01 lt/m3
CONCRETO	2217.91

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	38.600
AGUA EFECTIVA	20.261
AGREGADO FINO HUMEDO	75.734
AGREGADO GRUESO HUMEDO	87.096
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%	0.101
CONCRETO	221.690

2.VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	386.00
AGUA	202.61
AGREGADO FINO	757.34
AGREGADO GRUESO	870.96
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%	1.01
PESO ESPECIFICO	2217.91
R A/C	0.52

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 3058-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

3. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5	kg/saco
AGUA	22.31	22.31	kg/saco
AGREGADO FINO	1.96	83.39	kg/saco
AGREGADO GRUESO	2.26	95.90	kg/saco
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%	0.003	0.11	kg/saco
	FINO	GRUESO	
PESO UNITARIO SUELTO	1556.57	1755.15	

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42.50	Kg/pie3
AGUA	22.31	Lt/pie3
AGREGADO FINO	44.10	Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	49.72	Kg/pie3
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%	0.11	Lt/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%
386	757	871	203	1.01
386	386	386	11	11
1.00	1.96	2.26	18.22	0.09

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.52
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.52

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%
42.5	83.4	95.9	22.3	0.11
42.5	44.1	49.7	1.0	1
1.00	1.89	1.93	22.31	0.11

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50	Kg/bolsa
AGUA	18.22	Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	83.39	Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	95.90	Kg/bolsa
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 0.5%	0.11	Lt/bolsa

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 3059-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

**DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - MÓDULO DE FINEZA
ADITIVOS USADOS: MUCÍLAGO DE LA LINAZA EN 1.0%**

CÓDIGO DE TRABAJO: P-204-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO	
TIPO	I
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO
PESO ESPECIFICO	3.12
AGUA	
TIPO	AGUA POTABLE
PESO ESPECIFICO	1 000 kg/m3
AGREGADOS	

	FINO	GRUESO
PERFIL		SUB ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1556.57	1755.15
PESO UNITARIO COMPACTADO	1662.50	1919.76
PESO ESPECÍFICO SECO	2.44	2.63
MÓDULO DE FINEZA	2.62	6.60
TMN	No. 4	1/2 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.82%	0.98%
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.25%	1.07%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	210 Kg/cm2
CONSISTENCIA	Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm2)	f'cr
210	f'c + 8,5 MPa	295

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

f'cr	295
------	-----

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN	1/2 in.
-----	---------

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"
CORRECCIÓN POR ADITIVO	3" a 4"

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento	3" - 4"
TMN	1/2 in.

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN	1/2 in.
-----	---------

Volumen unitario de Agua	215
--------------------------	-----

Contenido de aire atrapado	2.5%
----------------------------	------

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio	295
R A/C	0.56

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

(Signature)
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Paredes Puenas
 INGENIERO CIVIL

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 3059-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD
 OBRA DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0.12372 m3
AGUA	0.2150 m3
AIRE	0.0250 m3
TOTAL	0.36372 m3

Factor cemento	386
Factor cemento en bolsas	9.08
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA

* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	9.08
TMN	1/2 in.
Módulo de fineza	4.69

AGREGADO	1 - Vol. Abs. Past.
VOLUMEN AGREGADO	0.636 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS	
AGREGADO FINO	0.306 m3
AGREGADO GRUESO	0.330 m3

m	4.69
mg	6.60
mf	2.62
rf	48.06%

16. DISEÑO EN ESTADO SECO	
CEMENTO	386.00 Kg/m3
AGUA	215.00 Lt/m3
AGREGADO FINO	746.70 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	870.22 Kg/m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS	
AGREGADO FINO	747 kg/m3
AGREGADO GRUESO	870 kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD	
AGREGADO FINO HUMEDO	757.34 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	879.49 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO	
AGREGADO FINO	1.42%
AGREGADO GRUESO	0.09%

APORTE DE HUMEDAD	
AGREGADO FINO	10.63
AGREGADO GRUESO	0.74

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	11.38
AGUA EFECTIVA	203.62

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL	
CEMENTO	386.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	203.62 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	757.34 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	870.96 kg/m3
CONCRETO	2217.91

(Firma manuscrita)
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 INSC. N° 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 3059-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	38.600
AGUA EFECTIVA	20.362
AGREGADO FINO HUMEDO	75.734
AGREGADO GRUESO HUMEDO	87.096
CONCRETO	<u>221.791</u>

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	386.00	
AGUA	203.62	
AGREGADO FINO	757.34	
AGREGADO GRUESO	<u>870.96</u>	
PESO ESPECIFICO	2217.91	
R A/C		0.53

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5 kg/saco
AGUA	22.42	22.42 kg/saco
AGREGADO FINO	1.96	83.39 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2.26	95.90 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1556.57	1755.15
AGREGADO FINO	44.10 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	49.72 Kg/pie3	

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>386</u>	<u>747</u>	<u>870</u>	<u>215</u>
386	386	386	9.1
1.00	1.93	2.25	23.67

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>386</u>	<u>757</u>	<u>871</u>	<u>204</u>
386	386	386	9.1
1.00	1.96	2.26	22.42

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.56
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.53

(Firma manuscrita)
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Nena Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 3059-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42.5	83.4	95.9	22.4
42.5	44.1	49.7	1.0
1.00	1.89	1.93	22.42

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50 Kg/bolsa
AGUA	22.42 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	83.39 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	95.90 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

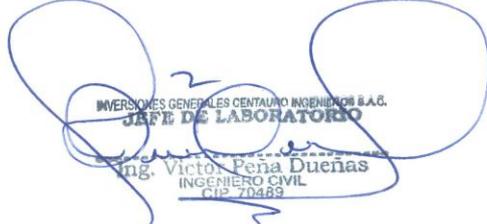
CEMENTO	386.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	201.61 lt/m3
AGREGADO FINO HUMEDO	757.34 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	870.96 kg/m3
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%	2.01 lt/m3
CONCRETO	2217.91

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	38.600
AGUA EFECTIVA	20.161
AGREGADO FINO HUMEDO	75.734
AGREGADO GRUESO HUMEDO	87.096
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%	0.201
CONCRETO	221.590

2.VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	386.00
AGUA	201.61
AGREGADO FINO	757.34
AGREGADO GRUESO	870.96
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%	2.01
PESO ESPECIFICO	2217.91
R A/C	0.52


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pena Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70469

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 3059-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2021

3. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5	kg/saco
AGUA	22.20	22.20	kg/saco
AGREGADO FINO	1.96	83.39	kg/saco
AGREGADO GRUESO	2.26	95.90	kg/saco
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%	0.005	0.22	kg/saco
	FINO	GRUESO	
PESO UNITARIO SUELTO	1556.57	1755.15	

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42.50	Kg/pie3
AGUA	22.20	Lt/pie3
AGREGADO FINO	44.10	Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	49.72	Kg/pie3
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%	0.22	Lt/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%
386	757	871	202	2.01
386	386	386	11	11
1.00	1.96	2.26	18.13	0.18

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.52
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.52

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%
42.5	83.4	95.9	22.2	0.22
42.5	44.1	49.7	1.0	1
1.00	1.89	1.93	22.20	0.22

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50	Kg/bolsa
AGUA	18.13	Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	83.39	Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	95.90	Kg/bolsa
MUCÍLAGO DE LA LINAZA 1.0%	0.22	Lt/bolsa

HC-AC-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1989-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE MUESTREO : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE OCTUBRE DEL 2021

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : M-1
UBICACIÓN DE LA MUESTRA : UBICADA EN PILCOMAYO, INDEPENDENCIA 12006, "PUENTE BREÑA", CON PROGRESIVA: KM.119
MUESTRA : AGREGADO GRUESO EN 19 COSTALES BLANCOS CON UN PESO APROXIMADO DE 45 kg CADA UNO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 11 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO : 12 DE OCTUBRE DEL 2021

CONTENIDO : 10 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 53%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70488

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1990-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE MUESTREO : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE OCTUBRE DEL 2021

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : M-2
UBICACIÓN DE LA MUESTRA : UBICADA EN PILCOMAYO, INDEPENDENCIA 12006, "PUENTE BREÑA", CON PROGRESIVA: KM.119
MUESTRA : AGREGADO FINO EN 14 COSTALES BLANCOS Y BEIGE, CON UN PESO APROXIMADO DE 70 kg CADA UNO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 11 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO : 12 DE OCTUBRE DEL 2021

CONTENIDO : 10 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 53%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñ
INGENIERO CIVIL
CIP 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1987-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE OCTUBRE DEL 2021

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : M-1
UBICACIÓN : UBICADA EN PILCOMAYO, INDEPENDENCIA 12006, "PUENTE BREÑA", CON PROGRESIVA: KM.119

CONTENIDO : 161 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2021-10-11
Temperatura Ambiente : 25.3 °C
Humedad relativa : 39 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueña
INGENIERO CIVIL
CIP 70420

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1988-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE OCTUBRE DEL 2021

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : M-2
UBICACIÓN : UBICADA EN PILCOMAYO, INDEPENDENCIA 12006, "PUENTE BREÑA", CON PROGRESIVA: KM.119

CONTENIDO : 109 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2021-10-11
Temperatura Ambiente : 25.3 °C
Humedad relativa : 39 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueña
INGENIERO CIVIL
CIP. 70486

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS**

EXPEDIENTE N° : 1931-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE OCTUBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

IMPUREZAS ORGÁNICAS - MTC E 213:2016

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : M-2
UBICACIÓN : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119

COLOR GARDNER ESTÁNDAR N°	PLACA ORGÁNICA N°
5	1
8	2
11	3 (estándar)
13	4
16	5

RESULTADO EN LA PLACA ORGÁNICA N° : **1**

HC-AC-031 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2021-10-11
 Temperatura Ambiente : 20,6 °C
 Humedad relativa : 47%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1934-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE OCTUBRE DEL 2021

CÓDIGO : NIP 400.016:2U11
 TÍTULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TÍTULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO - MTC E 209-2016 NTP 400.016
SULFATO DE MAGNESIO

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
 CANTERA : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119
 MUESTRA : M-1

FRACCIÓN		1	2	3	4	PERDIDAS (%)		2.54
PASA	RETIENE	GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Ensayada (g)	N° de Partícula	Peso Retenido despues del Ensayo (g)	Perdida Total %	Perdida Corregida %	N° de Partículas
63 mm (2 1/2")	50 mm (2")	-	-	-	-	-	-	-
50 mm (2")	37.5 mm (1 1/2")	0.00	-	17	-	-	-	-
37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	0.00	-	22	-	-	-	-
25 mm (1")	19 mm (3/4")	0.00	-	145	-	-	-	-
19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	0.00	-	172	-	-	-	-
12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	63.26	1005.90	677	975.20	3.052	1.93	-
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	36.74	303.60	715	298.60	1.647	0.61	-
TOTALES		100	1310		1273.80		2.54	

ANÁLISIS CUALITATIVO	NÚMERO DE PARTÍCULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO						
	CICLO	N° DE PARTICULAS PREENSAYO	EN BUEN ESTADO	RAJADAS	DESMORONADA	FRACTURADA	ASTILLADA
-	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

FRACCIÓN 1: 37.5 mm - 25 mm
 FRACCIÓN 2: 25 mm - 19 mm
 FRACCIÓN 3: 19 mm - 12.5 mm
 FRACCIÓN 4: 12.5 mm - 9.5 mm

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004:1993)

HC-AC-012 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 20443

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1933-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE OCTUBRE DEL 2021

CODIGO : NTP 400.016:2011
 TITULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TITULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016
SULFATO DE MAGNESIO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
 CANTERA : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119
 MUESTRA : M-2

FRACCIÓN		1	2	3	PERDIDAS (%):	
PASA	RETIENE	GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fraccion Ensayada (g)	Peso Retenido despues del Ensayo (g)	4	5
					Perdida Total %	Perdida Corregida %
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	32.21	100	98.60	1.40	0.451
4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8")	20.72	100	98.50	1.50	0.311
2.36 mm (N° 8")	1.18mm (N° 16")	16.28	100	97.00	3.00	0.488
1.18mm (N° 16")	600 um (n° 30")	15.52	100	96.70	3.30	0.512
600 um (N° 30")	300 um (N° 50")	15.27	100	96.20	3.80	0.580
300 um (N° 50")	150 um (N° 100)	0.00	-	-	-	-
150 um (N° 100)		0.00	-	-	-	-
TOTALES		100				2.34

HC-AC-011 REV.02 FECHA: 2021/09/11

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004:1993)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INFORME

EXPEDIENTE : 2100-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS

MTC E 223:2016

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
CANTERA : M-1
UBICACIÓN : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña"

MUESTRA : **M-1 - MUESTRA DE 3/8"**

PESO DE LA MUESTRA - CHATAS	:	1000	g
PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS	:	1000	g
PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS	:	11.84	g
PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS	:	59.94	g

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: 1.18%

PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: 5.99%

MUESTRA : **M-1 - MUESTRA DE 1/2"**

PESO DE LA MUESTRA - CHATAS	:	2000	g
PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS	:	2000	g
PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS	:	7.55	g
PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS	:	43.25	g

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: 0.38%

PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: 2.16%

HC-AC-003 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2021-10-20
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 40%
 MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

...INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueña
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME

EXPEDIENTE : 2095-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

CODIGO : ASTM D 5821
 TITULO : PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
 TITULO (EN) : PERCENTAGE OF FACES IN THE AGGREGATE FRACTURED

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS - MTC E 210

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
 MUESTRA : M-1
 UBICACIÓN : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119

CON UNA O MAS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A(g)	B(g)	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ					
1 1/2 "	1"	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
1"	3/4 "	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
3/4 "	1/2 "	501.1	420	83.86%	71.41%	59.88%
1/2 "	3/8 "	201	165	82.30%	28.59%	23.53%
TOTAL		702			100%	83.42%

PORCENTAJE DE UNA O MAS CARAS FRACTURADAS 83.42%

CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A(g)	B(g)	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ					
1 1/2 "	1"	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
1"	3/4 "	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
3/4 "	1/2 "	501.1	357	71.24%	71.41%	50.87%
1/2 "	3/8 "	201	146	72.85%	28.59%	20.83%
TOTAL		702			100%	71.70%

PORCENTAJE DE DOS O MAS CARAS FRACTURADAS 71.70%

- A: PESO DE LA MUESTRA (g).
- B: PESO DEL MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g).
- C: PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.
- D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACION ORIGINAL .
- E: PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS.

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-002 REV.02 FECHA: 2021/09/11


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME

EXPEDIENTE N° : 2206-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 10 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

CÓDIGO : NTP 339.146:2000
TÍTULO : SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino
COMITÉ : CTN 005: Geotecnia
TÍTULO (EN) : Soils. Standard test method for sand equivalent value of soils and fine aggregate

EQUIVALENTE DE ARENA

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : M-2
UBICACIÓN : UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119

EQUIVALENTE DE ARENA : **69 %**

$$\text{Equivalente de arena (EA)} = \frac{\text{lectura de arena}}{\text{lectura de arcilla}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2021-10-22
 Temperatura Ambiente : 23,3 °C
 Humedad relativa : 29%

Observación: Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AP-008 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 2207-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE MUESTREO : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ No. 200 (um)
NTP 339.132

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
CODIFICACIÓN DE MUESTRA : M-2
UBICACIÓN DE MUESTRA : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña"
MUESTRA : AGREGADO FINO EN 14 COSTALES BLANCOS Y BEIGE, CON UN PESO APROXIMADO DE 70 GK CADA UNO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 25 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO : 25 DE OCTUBRE DEL 2021

MÉTODO EMPLEADO	A
MUESTRA SUMERGIDA	SI
TIEMPO SUMERGIDO (min)	30

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

B = 1211.75 g
 C = 1151.7 g
4.96%

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.
 B = Peso original de la muestra seca, en gramos.
 C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 24.4
 HUMEDAD RELATIVA : 37%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pena Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME

EXPEDIENTE : 2431-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 09 DE NOVIEMBRE DEL 2021

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

CODIGO DE TRABAJO : P-204-2021
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119
MUESTRA : M-1, 3/8"
FECHA DE ENSAYO : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2021

RESULTADO:

0.2

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 15,0 °C
HUMEDAD RELATIVA : 43%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DEL LABORATORIO
Ing. V. ALVARO VILLALBA DUEÑAS
INGENIERO CIVIL
CIP. 70459

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME

EXPEDIENTE : 2437-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 09 DE NOVIEMBRE DEL 2021

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

CODIGO DE TRABAJO : P-204-2021
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119
MUESTRA : M-2, N°16
FECHA DE ENSAYO : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2021

RESULTADO: 1.5

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 15,0 °C
HUMEDAD RELATIVA : 43%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor R. Dueros
INGENIERO CIVIL
CIP. 79489



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 2548-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 OBRA : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

Código : MTC E 207-2016
 Título : AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-204-2021 CÓDIGO DE MUESTRA: M-1
 CANTERA : CANTERA: PILCOMAYO (RÍO MANTARO), UBICADA EN Pilcomayo, Independencia 12006, "Puente Breña", CON PROGRESIVA: KM.119

ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES

Gradación	B
No. de esferas	11
No. de revoluciones	500
Peso de muestra inicial (g)	5000
Peso que pasa tamiz N° 12 (g)	947
DESGASTE %	18.94

DATOS SOBRE: GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS				MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA			
PASANTE		RETENIDO		A	B	C	D
mm	in	mm	in				
76.1	3	64	2 1/2				
64	2 1/2	50.8	2				
50.8	2	38.1	1 1/2				
38.1	1 1/2	25.4	1	1250			
25.4	1	19	3/4	1250			
19	3/4	12.7	1/2	1250	2500		
12.7	1/2	9.5	3/8	1250	2500		
9.5	3/8	6.3	1/4			2500	
6.3	1/4	4.8	No 4			2500	
4.8	No 4	2.4	No 8				5000
NÚMERO DE ESFERAS				12	11	8	6
NÚMERO DE REVOLUCIONES				500	500	500	500

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2021-11-11
 Temperatura Ambiente : 21,7 °C
 Humedad relativa : 39 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-001 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Manuel Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 79489



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE - 141

Informe de ensayo con valor oficial

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

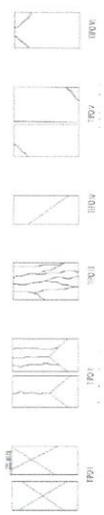
EXPEDIENTE Nº : 2661-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictor Chavezruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCILAGO DE LA LIMAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 16 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Dog-4	E-380-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	2/11/2021	16/11/2021	14	101.84	205.15	8144.87	187.02	23.8	238.1	210	113%	TIPO 3	NO
Dog-5	E-380-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	2/11/2021	16/11/2021	14	101.70	203.22	8123.39	194.17	24.7	247.2	210	118%	TIPO 1	NO
Dog-6	E-380-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	2/11/2021	16/11/2021	14	102.12	204.40	8189.72	185.06	23.6	235.6	210	112%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:
 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 1 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 2 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 3 : Grietas diagonales sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 4 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embasado.
 TIPO 5 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
 TIPO 6 : Cortado
 CT : Cepillado
 CP : Capasado
 CAP : Almohadillas de neopreno
 AN : X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 16/11/2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16/11/2021
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 48%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

N
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70469

Fin de Página



Registro N.º LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO N.º LE-141

Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N.º 00114425 con Resolución N.º 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N.º : 3006-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCILAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

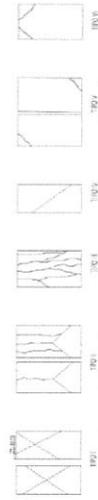
MÉTODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Ru-1	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	26/10/2021	23/11/2021	28	102.65	205.74	8275.76	207.03	26.4	263.6	210	126%	TIPO 3	NO
Ru-2	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	26/10/2021	23/11/2021	28	101.46	204.85	8084.99	200.12	25.5	254.8	210	121%	TIPO 3	NO
Ru-3	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	26/10/2021	23/11/2021	28	102.37	204.72	8230.67	210.17	26.8	267.6	210	127%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Grietas diagonales en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fractura de lado en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

CT	: Cortado	
CP	: Cepillado	
CAP	: Capado	
AN	: Almohadillas de neopreno	X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 23/11/2021
 FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO : 23/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 60%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

JEFEE DE LABORATORIO
 ING. VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CIP: 70663 MIL

Fin de Página



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Rediuto N°LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2652-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LIMAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE NOVIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

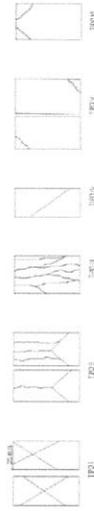
MÉTODO:
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS	
EE-1	E-393-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	8/11/2021	15/11/2021	7	101.57	206.15	8101.73	156.96	20.0	199.8	210	95%	TIPO 5	NO
EE-2	E-393-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	8/11/2021	15/11/2021	7	101.54	205.32	8097.75	150.00	20.2	202.4	210	96%	TIPO 2	NO
EE-3	E-393-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	8/11/2021	15/11/2021	7	101.94	206.68	8321.78	163.40	20.8	208.0	210	99%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales; columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpeo con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embomado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

CI	: Cornido	
CP	: Capillado	
CAP	: Capasido	
AN	: Almohadillas de neopreno	X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 15/11/2021
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 15/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17,9 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 44%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor César Chávez Ruiz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70493

Fin de Página



Registro N.º LE-141

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO N.º LE-141

Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N.º 00114425 con Resolución N.º 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N.º : 2603-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictor Chavezruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCILLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPECÍMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECÍMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Gey-1	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0,5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	12/11/2021	14	102.79	205.66	8297.54	203.21	25.9	258.7	210	123%	TIPO 3	NO
Gey-2	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0,5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	12/11/2021	14	101.56	205.72	8100.94	399.99	25.5	254.6	210	121%	TIPO 3	NO
Gey-3	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0,5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	12/11/2021	14	103.05	204.85	8340.38	397.79	25.2	251.8	210	120%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Como razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

CT	: Cortado	
CP	: Cepillado	
CAP	: Copeado	
AN	: Almohadillas de neopreno	X

NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/11/2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 53%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON: LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

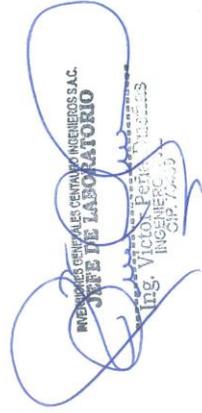
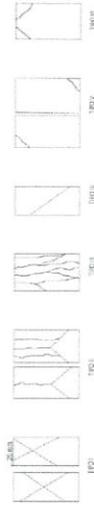
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ. LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

Fin de Página





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE - 141

Informe de ensayo con valor oficial

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE Nº : 2965-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictor Chavez Ruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCILAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

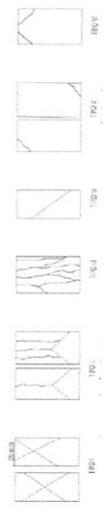
MÉTODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Gey-4	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0,5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	26/11/2021	28	101.58	205.27	8103.33	212.48	28.6	286.3	210	136%	TIPO 3	NO
Gey-5	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0,5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	26/11/2021	28	101.60	205.44	8106.52	213.37	28.8	287.5	210	137%	TIPO 3	NO
Gey-6	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 0,5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	26/11/2021	28	101.95	205.43	8163.27	210.03	28.3	283.0	210	135%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

CT	: Cortado	
CP	: Cepillado	
CAP	: Capeado	
AN	: Almohadillas de neopreno	X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/11/2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 55%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTRO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO. SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2021/11/26

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. VICTOR CHAVEZ RUIZ
 INGENIERO CIVIL

Fin de Página



Registro N° LE-141

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO N° LE-141

Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2653-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCILAGO DE LA LIMAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE NOVIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

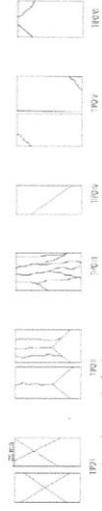
MÉTODO:
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (% RESB.)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
R01-1	E-395-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.0%	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	8/11/2021	15/11/2021	7	101.56	205.43	8100.14	172.71	22.0	219.9	210	105%	TIPO 5 NO
R01-2	E-395-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.0%	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	8/11/2021	15/11/2021	7	102.45	207.27	8242.74	170.36	21.7	216.9	210	103%	TIPO 2 NO
R01-3	E-395-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.0%	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	8/11/2021	15/11/2021	7	102.57	208.15	8262.06	169.42	21.6	215.7	210	103%	TIPO 1 NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales: columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpearse con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embomado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acuminado.

CT	: Corrado	
CP	: Capillado	
CAP	: Capado	
AN	: Almohadillas de neopreno	X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 15/11/2021
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 15/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,9 °C
HUMEDAD RELATIVA : 44%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.
HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
ING. VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
INSTRUMENTADO
SUPLENTE

Fin de Página



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N° LE - 141

Informe de ensayo con valor oficial

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2604-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictor Chavez Ruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCILAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

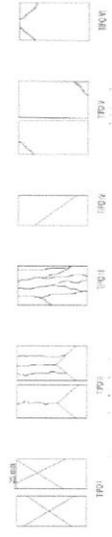
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Pluma-1	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	12/11/2021	14	101.68	204.83	8119.29	213.75	27.2	272.1	210	130%	TIPO 3	NO
Pluma-2	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	12/11/2021	14	102.13	205.57	8192.12	213.67	27.2	272.0	210	130%	TIPO 3	NO
Pluma-3	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	12/11/2021	14	101.52	206.15	8094.56	212.10	27.0	270.0	210	129%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fractura de los bordes en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embotado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acunado.

CI	Coronado	
CP	Cepillado	
CAP	Capeado	
AN	Almohadillas de neopreno	X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/11/2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 53%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICO EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2021/11/04

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
INTEGRALE DE LABORATORIO
 ING. VICTOR CHAVEZ RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Fin de Página



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE - 141

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME DE RESULTADOS**

EXPEDIENTE N° : 2966-2021-AC
 PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
 PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
 UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE OCTUBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Pluma-4	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	26/11/2021	28	101.99	205.46	8168.88	227.73	30.6	306.3	210	146%	TIPO 1	NO
Pluma-5	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	26/11/2021	28	102.09	204.76	8184.91	230.33	31.0	309.8	210	148%	TIPO 2	NO
Pluma-6	E-354-2021	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/10/2021	26/11/2021	28	102.05	205.17	8179.30	247.07	33.2	332.3	210	158%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Cono bien formado en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las capas de embornado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

CT	: Cortado	
CAP	: Capillado	
CAP	: Capesado	
AN	: Almohadillas de neopreno	X



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/11/2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/11/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 55%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTRO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2021/11/26

ING. VÍCTOR SOSA DUEÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP-704689

Fin de Página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3016-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - M1

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 2.04E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 41 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP-70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3017-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - M2

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 2.36E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 42 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.


INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 70463

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N°	: 3018-2021-AC
PETICIONARIO	: JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO	: "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN	: ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN	: 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-204-2021
MUESTRA	: MUESTRA PATRÓN - M3

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 2.29E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 46 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Fuente: Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3019-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VÍCTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0,5% DE MUCÍLAGO DE LA LINAZA - M1

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 1.23E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 33 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.


INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3020-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0,5% DE MUCÍLAGO DE LA LINAZA - M2

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 1.30E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 32.5 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3021-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0,5% DE MUCÍLAGO DE LA LINAZA - M3

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 1.27E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 33.4 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Puelles
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3022-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA
NTC 4483**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1,0% DE MUCÍLAGO DE LA LINAZA - M1

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 8.23E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 22 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3023-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA
NTC 4483**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1,0% DE MUCÍLAGO DE LA LINAZA - M2

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 9.16E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 24.5 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE N° : 3024-2021-AC
PETICIONARIO : JOSÉ VICTOR CHAVEZ RUIZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : josevictorchavezruiz@gmail.com
PROYECTO : "EFECTO DEL MUCÍLAGO DE LA LINAZA COMO ADITIVO EN LA RESISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA"
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE DICIEMBRE DEL 2021

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA
NTC 4483**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-204-2021
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1,0% DE MUCÍLAGO DE LA LINAZA - M3

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD = 9.54E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN = 25.5 mm

HC-AS-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Pena Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

ANEXO 11: CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Av. Mariscal Castilla N°3950, distrito del El Tambo, provincia de Huancayo y departamento de Junín..

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración*

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 17 de agosto de 2019

Fecha de Vencimiento: 16 de agosto de 2022

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRÍA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 635-2019/INACAL-DA
Contrato N° : 028-2019/INACAL-DA
Registro N° : LE - 141

Fecha de emisión: 07 de mayo de 2021

**La acreditación con la NTP-ISO/IEC 17025:2017, inicia a partir del 05 de mayo de 2021, según Cédula de Notificación N° 206-2021-INACAL/DA.*

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

ANEXO 12: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE FUERZA Calibration Certificate - Laboratory of Force

Número: **F- 4298**
Number

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA: <i>Instrument</i>	MÁQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO
Capacidad <i>Loading capacity</i>	1000 kN
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA
Modelo <i>Model</i>	PC-42
Serie / Código Interno <i>Identification number</i>	311 / E-GT-111
Ubicación de la máquina <i>Location of the machine</i>	Area de Ensayos Especiales
Norma de referencia <i>Norm of used reference</i>	NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)
Intervalo calibrado <i>Calibrated interval</i>	Del 10 % al 100 %
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV
Ciudad <i>City</i>	MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO
PATRON(ES) UTILIZADO(S) <i>Measurement standard</i>	JUNIN
Tipo / Modelo <i>Type / Model</i>	KAL /MP10
Rangos <i>Measurement range</i>	1 000 kN
Fabricante <i>Manufacturer</i>	AEP
No. serie <i>Identification number</i>	712238
Certificado de calibración <i>Calibration certification</i>	INM 1794
Incertidumbre de medida <i>Uncertainty of measurement</i>	0,090 %
Método de calibración <i>Method of calibration</i>	Comparación Directa
Unidades de medida <i>Units of measurement</i>	Sistema Internacional de Unidades (SI)
FECHA DE CALIBRACION <i>Date of calibration</i>	2018 - 02 - 06
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of Issue</i>	2018 - 02 - 13

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS
Number of pages of this certificate and documents attached

3

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature(s)


Téc. Víctor Ballesteros
Director Laboratorio de Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. *The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.*

El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.

The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

T-25307-001 R1

Page / Pág 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	HORNO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PG-2004	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	135	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-1408	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	30 °C a 200 °C	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	Av. Mariscal Castilla No. 3948 - El Tambo - Huancayo - Junín	
Ciudad <i>City</i>	Huancayo	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2022 - 01 - 17	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2022 - 02 - 07	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela

Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Oscar Eduardo Briceño

Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #103B-72 | PBX: 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LCM-A-075-2020

CON VALOR OFICIAL

SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 084-2016-INACAL/DA

N° de Exp. : 200176

PÁGINA: 1 de 3

Fecha de Emisión:

2020-02-17

- 1.- **CLIENTE** : INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
- 2.- **DIRECCIÓN** : Carretera Central N° 3950 Int. A - El Tambo - Huancayo
- 3.- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN** : INDECOPI - SNM PC-001 (3° Edición Enero 2009),
Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII.
- 4.- **MÉTODO DE CALIBRACIÓN** : Comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).
- 5.- **PATRONES DE REFERENCIA Y TRABAJO** (VIM3 5.6 y 5.7)

Trazabilidad metrológica (VIM3 2.41)	Nombre del patrón	Código del patrón	Certificado de Calibración
DM - INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 200 g	MM 001/1	LM-C-152-2019
DM - INACAL	Pesa de 500 g	MM 002/2	M-1418-2019
DM - INACAL	Pesa de 1 kg	MM 003/2	M-1419-2019
DM - INACAL	Pesa de 2 kg	MM 004/1	LM-163-2019
DM - INACAL	Pesa de 5 kg	MM 005/2	M-1421-2019

Las pesas patrón utilizadas durante la calibración de la balanza, tienen asegurada su trazabilidad metrológica a los patrones de la Dirección de Metrología del INACAL (DM INACAL).

6.- INSTRUMENTO CALIBRADO :

BALANZA	
Marca : OHAUS	Capacidad Máxima (Max) : 6000 g
Modelo : SE6001F	Resolución (d) : 0,1 g
Serie : 8346710542	División de Verificación (e) : 1 g (*)
Código : E-GT-060	Clase de Exactitud : III (**)

7.- CONDICIONES DE REFERENCIA (VIM3 4.11) :

Lugar de Calibración :

Área de Suelos II y Concretos

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

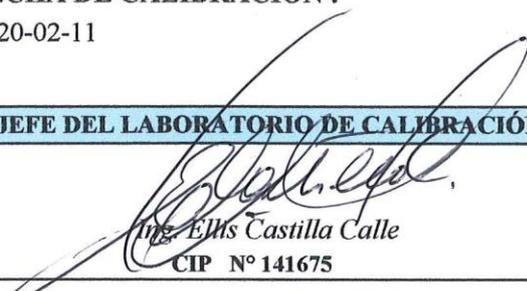
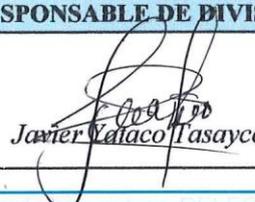
Condiciones ambientales durante la calibración :

	Inicio	Final
Temperatura Ambiental	18,8 °C	18,8 °C
Humedad Relativa	47,7 %	51,6 %



8.- FECHA DE CALIBRACIÓN :

2020-02-11

JEFE DEL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN	RESPONSABLE DE DIVISIÓN
 Ing. Elms Castilla Calle CIP N° 141675	 Javier Cataco

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de RELES S.R.L.

Jr. Pomabamba N° 774 - Breña Telf: 4246152 / 3301720 / 6523200 Fax: 6523213 (102) Ventas: Anexo (101)
metrologia@reles.com.pe ventas@reles.com.pe www.reles.com.pe

ANEXO 13: PANEL FOTOGRAFICO



